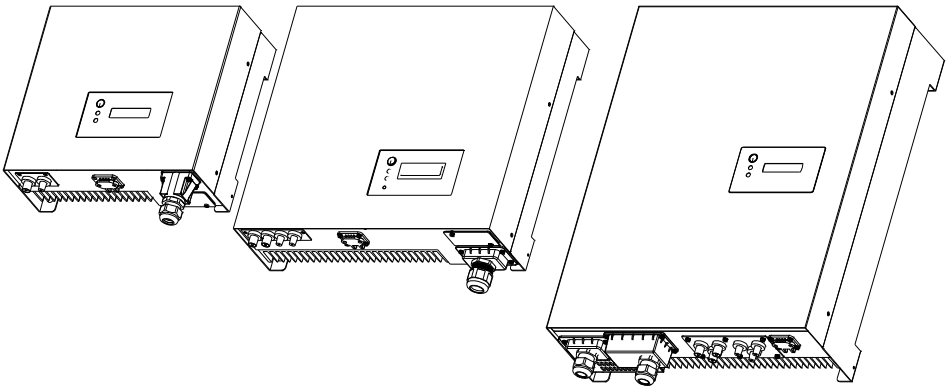
Inverter fotovoltaico per connessione in rete
Grid PV-Inverter
Solarwechselrichter für Netzanschluss
Onduleur photovoltaïque pour connexion en réseau
Inversor fotovoltaico para conexión en red



- Manuale d’istruzioni -
- User Manual -
- Bedienungsanleitung -
- Notice d’instructions -
- Manual de instrucciones -

Indice:

1 Prima di iniziare 3

2 Istruzioni di sicurezza 4

3 Presentazione 4

4 Caratteristiche 6

5 Istruzioni per l'installazione 7

5.1 Aprire l'imballo 7

5.2 Prima dell'installazione 8

5.2.1 Modelli IP43 (non protetti IP65) 9

5.2.2 Modelli protetti IP65 9

5.3 Montaggio a parete 10

5.4 Collegamento alla rete 13

5.5 Sigillo del connettore AC 16

5.6 Impianto di terra 18

5.7 Collegamento ai pannelli fotovoltaici (Ingresso in DC) 19

5.8 Potenziale dei moduli fotovoltaici rispetto a terra 21

6 Messa in servizio e scelta del paese di installazione 22

7 Schema del sistema 23

8 Funzionamento 24

8.1 Modalità di funzionamento 24

8.2 Vista del pannello anteriore 24

8.3 Uso 25

8.4 MPPT (Rilevazione del punto di massima potenza)..... 28

8.5 Precisione della lettura 28

9 Autotest (solo DK5940, vedi capitolo 6) 29

10 Stato dell'inverter 32

10.1 Informazioni del display..... 32

10.2 LED..... 34

11 Comunicazione 35

12 Localizzazione del guasto 36

1 Prima di iniziare

Vi ringraziamo per aver scelto il nostro prodotto. Il nostro inverter fotovoltaico (Inverter FV) per connessione in rete è un prodotto altamente affidabile grazie all'attenta progettazione ed al sistema di controllo della qualità applicato. Questi prodotti sono progettati per lavorare in impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica.

Questo manuale contiene informazioni importanti relative all'installazione ed all'utilizzo in modo sicuro di questa unità. Si prega di leggere con attenzione questo manuale prima di utilizzare l'apparecchio.

Se si incontra un qualsiasi problema durante l'installazione o l'utilizzo di questa unità, fare riferimento a questo manuale prima di contattare il proprio distributore o rappresentante locale. Le istruzioni all'interno di questo manuale Vi aiuteranno a risolvere la maggior parte delle difficoltà d'installazione e di utilizzo. Per ottenere le ultime informazioni sul prodotto ed il manuale più recente, Vi preghiamo di visitare il nostro sito.

Grazie ancora per aver scelto il nostro prodotto. Si prega di tenere questo manuale a portata di mano per un rapido riferimento ad esso.

2 Istruzioni di sicurezza

Rischio di scossa elettrica

Nel dispositivo sono presenti tensioni elevate, sia alternate, sia continue. Per evitare il rischio di scossa elettrica durante la manutenzione o l'installazione, accertarsi che tutti i terminali di connessione CC e AC siano scollegati. Assicurare il conduttore di terra alla messa a terra dedicata e controllare la corretta connessione delle fasi e del neutro

Manipolazione dell'inverter fotovoltaico

L'inverter fotovoltaico dovrebbe essere maneggiato solamente da personale di servizio qualificato. Quando il generatore fotovoltaico è esposto ad una sufficiente intensità luminosa genera una tensione in CC e quando connesso al dispositivo ne carica i condensatori di banco. Dopo aver disconnesso l'inverter fotovoltaico dalla rete elettrica e dal generatore fotovoltaico, può rimanere carica elettrica nei condensatori di banco. Si prega di attendere almeno 60 minuti dopo aver disconnesso l'alimentazione, prima di maneggiarlo.

Esclusivamente per rete elettrica

L'inverter fotovoltaico è progettato per fornire potenza in AC direttamente alla rete elettrica pubblica. Non collegare l'uscita in AC di questo dispositivo a nessun generatore AC indipendente.

Superfici calde:

Nonostante sia stato progettato conformemente agli standard internazionali di sicurezza, l'inverter fotovoltaico può riscaldarsi durante il funzionamento. Non toccare il dissipatore di calore o le superfici periferiche durante o poco dopo il funzionamento.

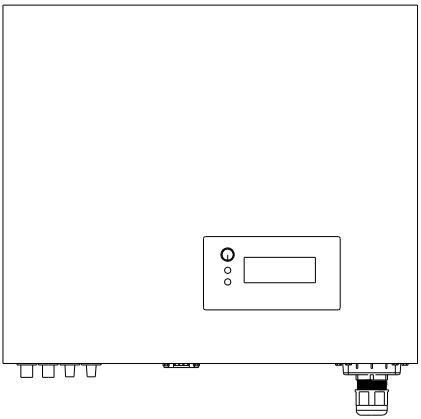
Disimballaggio ed installazione

L'inverter fotovoltaico pesa "Weight" (Table 1 in appendice). Per evitare lesioni e a scopo di sicurezza, si prega di adottare adeguate tecniche di sollevamento e di avvalersi dell'aiuto di qualcuno per disimballare e installare l'inverter.

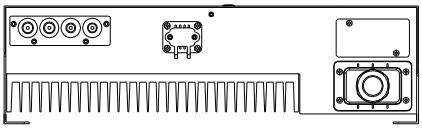
Disconnettere l'inverter dalla rete elettrica e dal generatore fotovoltaico prima di pulire i moduli fotovoltaici: una corrente capacitiva inattesa proveniente dalla superficie del modulo potrebbe spaventare l'operatore e causare cadute dal tetto.

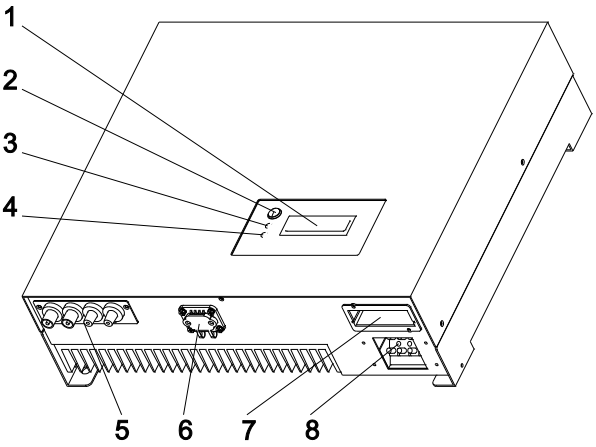
3 Presentazione

VISTA FRONTALE



VISTA DAL BASSO





1) *Display LCD*
2) *Pulsante Sel/Set*
3) *LED Verde: funzionamento*
4) *LED rosso: anomalia*
5) *Ingresso generatore FV*
6) *Coperchio RS232*
7) *Slot schede comunicazione*
8) *Connettore rete AC*

Nota: Le immagini si riferiscono al modello 4000

4 Caratteristiche

- Alta efficienza di conversione
- MPPT (Rivelazione del punto di massima potenza)
- Maggiore potenza rispetto a prodotti simili delle stesse dimensioni
- Display LCD per più complete informazioni sullo stato dell'inverter
- Massima silenziosità grazie al raffreddamento a convezione naturale senza ventole
- Design moderno
- Profilo compatto e ridotto
- Elevata affidabilità
- Facile installazione
- Esente da manutenzione
- RS-232 di serie e possibilità di altre interfacce in opzione
- Nessun interruttore differenziale esterno necessario
- Conforme alla norma ENEL DK5940, RD 1663/2000 o VDE 0126-1-1 a seconda dell'impostazione eseguita durante l'installazione
  (Vedi capitolo 6)

5 Istruzioni per l'installazione

5.1 Aprire l'imballo

Dopo l'apertura dell'imballo, si prega di verificarne il contenuto. L'imballo dovrà contenere quanto segue:

1. Un Inverter fotovoltaico
2. Un manuale d'istruzioni
3. Un foglio illustrativo per l'installatore
4. Un telaio di montaggio
5. 4 viti di fissaggio
6. 2 viti di bloccaggio di sicurezza
7. Un pressacavo (PG21) per il cavo di alimentazione in c.a. (solo modelli aventi "AC connector" = "TerminalBlock" nella "Table 1" in appendice)
8. Un coperchio per scheda di comunicazione opzionale (solo modelli protetti IP65)
9. Una cartolina di garanzia

Nota: il software di comunicazione è scaricabile gratuitamente dal nostro sito.

5.2 Prima dell'installazione

Controllare che:

- ✓ La temperatura nell'ambiente d'installazione sia compresa nell'intervallo "Operational Temperature" definito in "Table 1" in appendice.
- ✓ La tensione alternata di rete sia entro i limiti definiti nell'appendice in fondo al presente manuale, nella "Table 3"
- ✓ L'azienda elettrica abbia approvato il collegamento alla rete.
- ✓ L'installazione sia realizzata da personale qualificato
- ✓ Uno spazio di convezione sufficiente circondi l'inverter.
- ✓ L'inverter sia installato in un locale privo di vapori esplosivi.
- ✓ Non vi siano elementi infiammabili vicino all'inverter.

L'Inverter può essere installato e utilizzato in luoghi in cui la temperatura ambiente è all'interno dell'intervallo "Operational Temperature" definito in "Table 1". Tuttavia, per un funzionamento ottimale, suggeriamo vivamente che venga installato dove la temperatura ambiente sia compresa nell'intervallo 0~40 °C.

5.2.1 Modelli IP43 (non protetti IP65)

Prima di iniziare l'installazione si prega di considerare i seguenti punti:

Questa unità è progettata per un utilizzo per interni. Non esporre l'unità alla pioggia, all'umidità o all'acqua.

Non esporre questa unità alla luce diretta del sole. La luce solare diretta ne aumenta la temperatura interna, riducendone la potenza di uscita.

5.2.2 Modelli protetti IP65

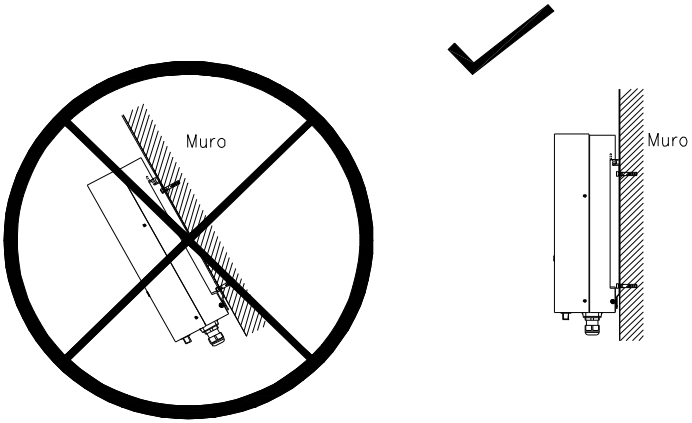
Prima di iniziare l'installazione si prega di considerare i seguenti punti:

Questa unità è progettata per un utilizzo all'esterno. Si consiglia comunque di riparare l'unità dalla pioggia, dall'umidità e dall'acqua.

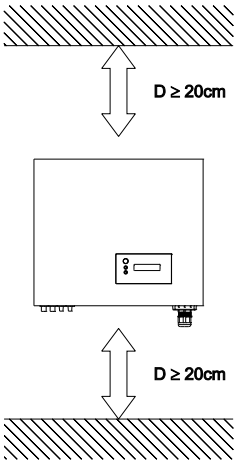
Per un funzionamento ottimale non esporre questa unità alla luce diretta del sole. Un aumento della temperatura interna può ridurre la potenza erogata dalla macchina.

5.3 Montaggio a parete

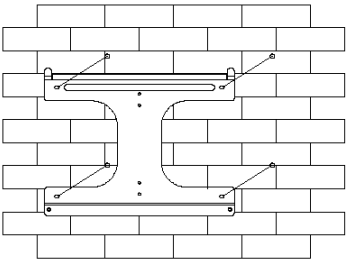
1. Scegliere una parete o una superficie solida e verticale, che possa sostenere l'inverter. Non installare l'inverter su una superficie inclinata

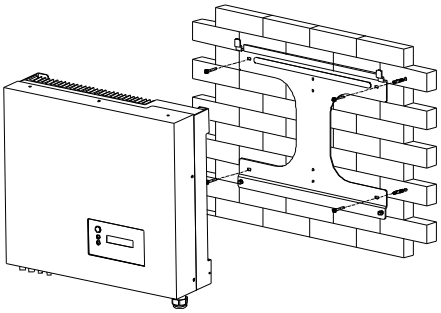


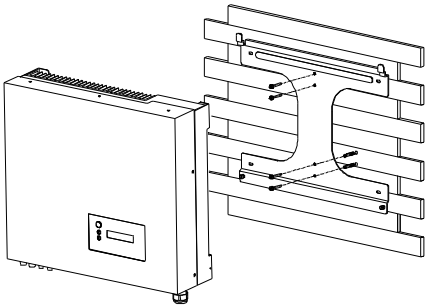
2. Prevedere uno spazio di raffreddamento sufficiente, almeno 20cm sopra e sotto l'inverter.



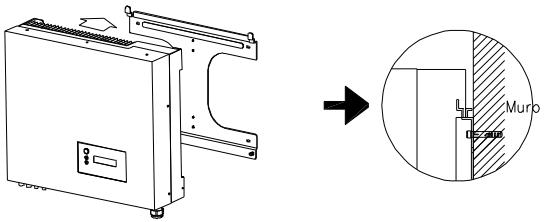
3. Utilizzare il telaio di montaggio come mascherina, praticare 4 fori in base alla situazione d'installazione
4. Fissare il telaio di montaggio come da figura.
5. Sospendere l'inverter sul telaio di montaggio



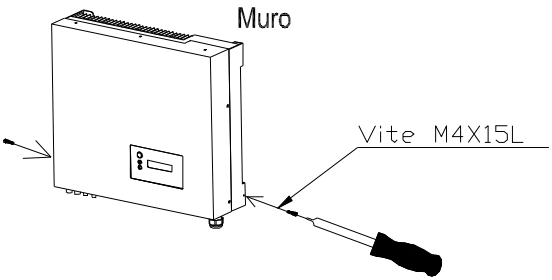




6. Controllare le condizioni dell'installazione.
   a) Controllare le asole di fissaggio superiori dell'inverter, accertarsi che si inseriscano perfettamente nella staffa



b) Inserire le viti di bloccaggio di sicurezza sui lati per fissare l'inverter.



Verificare la sicurezza del montaggio dell'inverter provando a sollevare l'inverter dal basso. L'inverter deve rimanere fissato saldamente.

Selezionare la posizione d'installazione in modo da potere osservare facilmente il display di stato dell'inverter. Scegliere una parete di montaggio robusta per impedire le vibrazioni durante il funzionamento.

Attenzione:

poiché per mantenere una elevata produttività dell'inverter è consigliabile pulire periodicamente il dissipatore posteriore e poiché potrebbe rendersi necessario l'intervento di un tecnico, è consigliato installare l'inverter in una posizione facilmente raggiungibile

5.4 Collegamento alla rete

1. L'inverter contenuto nel presente imballo è stato progettato per funzionare con reti BT di tipo TT, TN o TN-S.

   In caso si connetta l'inverter a tipologie di reti diverse, per esempio reti IT, è possibile incorrere negli errori "Err. Isolamento" o "Errore interno 01".

2. Si ricorda che nel documento ENEL "GUIDA PER LE CONNESSIONI ALLA RETE ELETTRICA DI ENEL DISTRIBUZIONE" ammette uno sbilanciamento massimo tra le fasi pari a 6kW e l'utilizzo di un trasformatore di isolamento a 50Hz qualora la potenza dell'impianto fotovoltaico superi i 20kW.
   In tal caso, al fine di garantire il funzionamento dell'inverter con i corretti sistemi di distribuzione (TT o TN come precedentemente menzionato) è necessario connettere a terra il neutro locale del trasformatore.
   Si vedano gli esempi in nella "Table 2" in appendice. I numeri riportati hanno il seguente significato:

   1. Manca riferimento di terra del neutro: sistema IT.
   2. Violato l'isolamento galvanico richiesto da ENEL e si introducono errori di misura negli inverter
   3. Mancata connessione del centro stella lato rete. Le tre tensioni stellate lato inverter variano molto in base alla potenza erogata su ogni fase.

   In caso di utilizzo di trasformatori monofase, il lato dell'avvolgimento connesso a terra diventa il neutro.

3. Nel caso di impianti allacciati in rete MT con propria cabina di trasformazione MT/BT, è necessario che il centro stella lato BT sia connesso a terra.

4. E’ caldamente consigliato l’uso dei tubetti terminali, inclusi nella confezione, per cablare la morsettiera di uscita dell’inverter. In caso di difficoltà, è possibile inserire detti tubetti senza crimpatura e lasciare che sia la vite della morsettiera a stringerli attorno al cavo
5. Dopo aver completato le verifiche precedenti, usare le istruzioni seguenti per connettere fisicamente l’inverter alla rete AC.

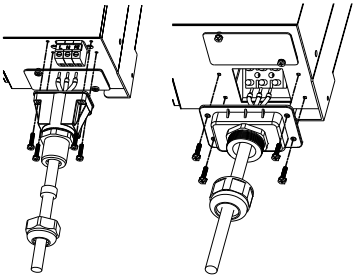
1. Verificare la tensione e la frequenza di rete. Deve essere 230V_{AC} (o 220V_{AC}), 50/60Hz monofase.
2. Aprire l'interruttore o il fusibile tra l'inverter e la rete elettrica.
3. Per i modelli aventi “AC connector” = “Terminal block” in “Table 1” in appendice, collegare i cavi della corrente alternata come segue:

- Inserire i fili di alimentazione nel pressacavo. Collegare i fili in base alle polarità indicate sul blocchetto terminale.

  L → LINEA (marrone o nero)

  N → Neutro (blu)

  ⏚ → massa del sistema (giallo-verde).



- Fissare la piastra pressacavo mediante le viti fornite.
- Avvitare il pressacavo finché il cavo non è fissato saldamente.
- Fare riferimento alla figura di destra.

Per impedire il rischio di scossa elettrica è importante collegare correttamente il conduttore di terra. Prima di fare funzionare l'unità, si prega di assicurarsi che questo sia collegato correttamente.

- Dimensioni dei conduttori suggerite per la connessione alla rete: si veda il campo “Suggested min. wire area” in “Table 1” nell’appendice del manuale.
- Protezioni consigliate: vedere “suggested magneto thermal protection” e “Suggested (optional) differential protection in “Table 1” nell’appendice del manuale

5.5 Sigillo del connettore AC

La seguente procedura consente di sigillare l'uscita AC degli inverter FV aventi "AC Connector" = "Terminal block" in "Table 1", in appendice.

Contenuti della confezione:

Il seguente materiale è contenuto nella confezione dell'inverter. Controllare che tutti gli accessori elencati di seguito siano inclusi nella confezione

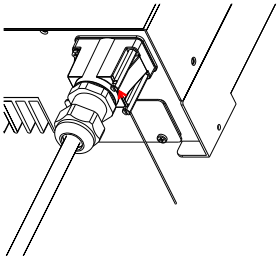
Colonnina forata

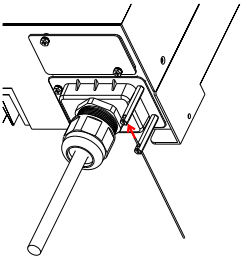
Filo di acciaio Ø 1,5mm, lunghezza 150mm

Piombino per la sigillatura

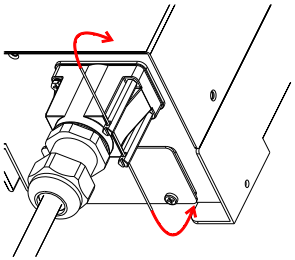
Procedura

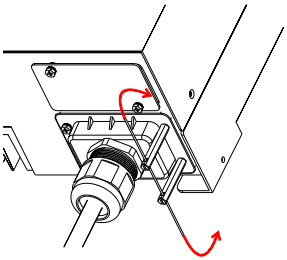
1. Avvitare la placca di uscita AC usando viti sulla sinistra e le apposite colonnine forate sulla destra, come in figura.



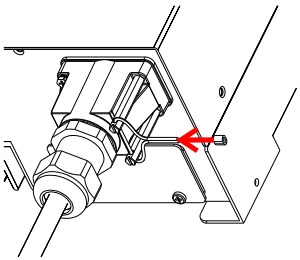


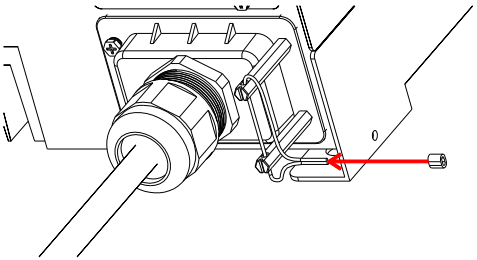
2. Allineare i fori delle colonnine e inserirvi il filo di acciaio, come in figura





3. Piegare il filo di acciaio a formare un’asola e sigillare con il piombino, come nella figura seguente





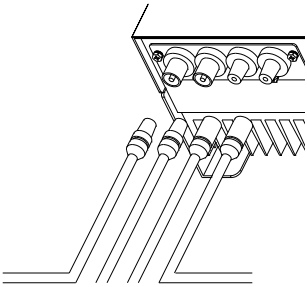
5.6 Impianto di terra

Poiché I moduli fotovoltaici presentano una capacità parassita verso terra, in un impianto realizzato con inverter transformerless, come il presente prodotto, è normale avere correnti di dispersione capacitive verso terra. L'entità massima ammessa di questa dispersione è 300mA. Ai fini della sicurezza elettrica il massimo potenziale ammesso sui nodi di terra è 50V, per cui il dispersore di terra dell'impianto deve avere impedenza inferiore a 160Ω, nel caso di un singolo inverter oppure resistenza inferiore a $R_{PE}[\Omega] \leq \frac{50[V]}{n \cdot 0.3[A]} Z_{MAX} = \frac{50V}{n \cdot 300mA}$ in cui n è il numero di inverter.

E' consentito connettere inverter e strutture di sostegno dei moduli alla stessa terra. In caso i moduli facciano parte di un edificio, è obbligatorio avere un'unica terra per edificio, inverter, strutture di sostegno dei moduli, secondo CEI 64-8.
In caso l'impianto sia realizzato in presenza di carichi che possono iniettare forti correnti di terra come saldatrici, azionamenti, gruppi statici di continuità di grossa taglia, ecc. ecc. è necessario che il dispersore di terra sia adeguatamente dimensionato.

Si ricorda che negli inverter transformerless, come il presente prodotto, **non è consentita la connessione a terra di nessun punto del campo fotovoltaico.** In caso i moduli scelti necessitino di tale connessione, l'inverter non è adatto all'applicazione.

5.7 Collegamento ai pannelli fotovoltaici (Ingresso in DC)



Con riferimento a “Table 1” in appendice

1. La tensione massima a circuito aperto (Voc) del generatore FV deve essere minore di “Max. open DCV [V_{DC}]” **IN QUALSIASI CONDIZIONE.**
2. Le stringhe del generatore(i) FV connesso all’inverter devono essere omogenee per modello di moduli e lunghezza.
3. Usare connettori MC3 (Multi-contact®) o compatibili per la connessione dei terminali dei pannelli FV.
4. Collegare il polo positivo del pannello FV al terminale (+) e quello negativo al terminale (-). Ogni connettore DC può sostenere 20A_{DC} Negli inverter con singolo MPPT e più coppie di ingressi, si consiglia di distribuire la corrente di conseguenza.
5. Nei modelli dotati di più circuiti MPPT è possibile gestire più generatori fotovoltaici indipendenti, ogni ingresso è soggetto alle considerazioni dai punti 1 a 4, ma i generatori possono essere diversi tra loro.

   In caso di un unico generatore, si ottiene un’efficienza migliore usando solo due dei tre MPPT disponibili in parallelo, qualora la corrente di corto circuito sia inferiore a 2x “Max. input current per MPPT”. Se superiore si possono usare tutti e tre gli ingressi in parallelo.
6. Fare riferimento alle curve di “Table 4” in appendice per un corretto dimensionamento del/dei generatori FV.

L’unico metodo di connessione consentito è attraverso i connettori MC3 disponibili sul pannello inferiore dell’inverter. L’apertura e/o la modifica dell’inverter al fine di connettersi direttamente alla morsettiera interna comporta l’annullamento della garanzia.

Prima di collegare i pannelli FV ai terminali DC, assicurarsi sempre che la polarità sia corretta. Il collegamento con polarità errata può danneggiare l'unità in modo permanente.

Controllare la corrente totale di cortocircuito Del generatore FV. Tale corrente dovrebbe essere inferiore alla corrente di ingresso (DC) massima dell'inverter per garantire di trasferire il massimo alla rete elettrica. Altrimenti, l’inverter non subisce alcun danno, ma si ha una perdita di produzione.

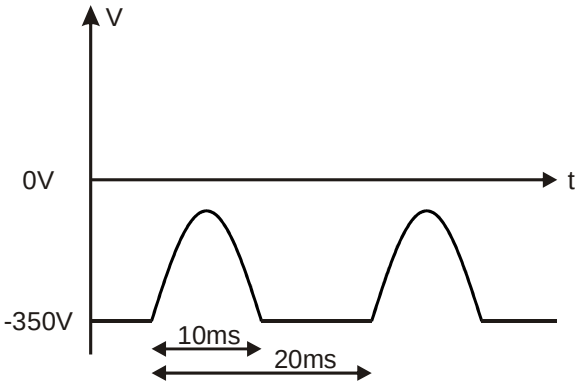
E’ sempre presente alta tensione quando il pannello FV è esposto al sole. Questa tensione può essere causa di scossa elettrica se si toccano parti in tensione. Prestare molta attenzione quando si lavora sul pannello e sui relativi terminali di collegamento.

5.8 Potenziale dei moduli fotovoltaici rispetto a terra

E' normale la presenza di una tensione rilevante tra ogni polo del generatore fotovoltaico e terra durante il funzionamento di un inverter transformerless, come il presente inverter. Tale tensione è dovuta al fatto che il neutro è connesso a terra in un sistema di distribuzione TT o TN. Questa tensione varia in funzione della topologia dell'inverter.

L' inverter di taglia 4.6kW presenta una tensione continua pari a circa -350V rispetto a terra sul polo negativo del generatore fotovoltaico.

Tutti gli altri inverter presentano un'onda come riportato in figura.



I risultati forniti da un tester che misuri una forma d'onda come questa non sono assolutamente attendibili in quanto un tester è progettato per misurare tensioni continue o tensioni sinusoidali.

6 Messa in servizio e scelta del paese di installazione

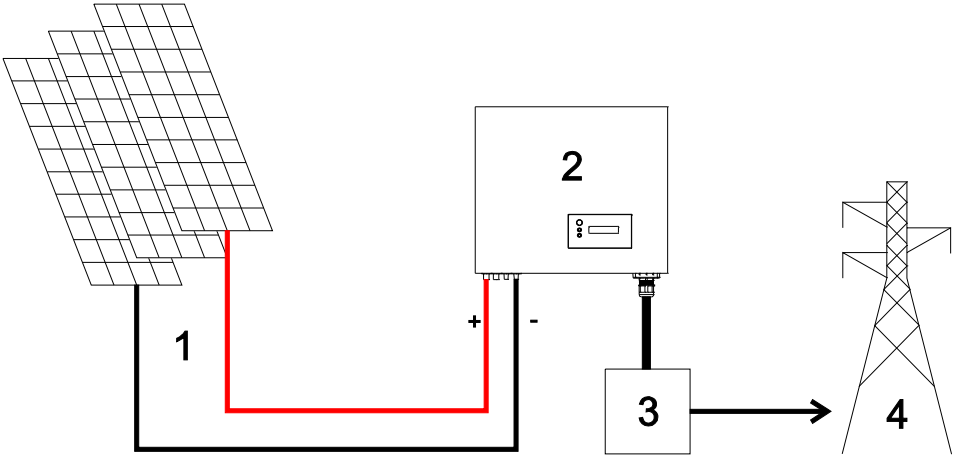
Attenzione:

La scelta del paese di installazione è operabile una sola volta al primo avvio dell'inverter. Una volta operata la scelta, non è possibile cambiare paese. In caso di errata scelta del paese, conttattare il servizio locale

1. Chiudere l'interruttore AC o il fusibile tra l'inverter e la rete elettrica.
2. Quando i pannelli FV sono collegati e la loro tensione di uscita è nell'intervallo "Working Range" (parte Input di "Table 1" in appendice), il display LCD visualizza la sequenza
   Modello → "INITIALIZATION" → "VDE 0126-1-1".
3. Premendo brevemente (meno di 5s) il pulsante Sel/Set è possibile cambiare il paese di installazione come segue
   "VDE 0126-1-1"→" RD 1663/2000"→"DK5940"
   ↑_____↵
   Una pressione prolungata dello stesso tasto (più di 5s) conferma la scelta, l'inverter visualizza "INIT OK" e comincia a funzionare normalmente.
4. Una volta scelta la normativa di riferimento, l'inverter segue il comportamento descritto nel capitolo 8.
5. La lingua del display potrà essere impostata successivamente dal menù descritto nel paragrafo 8.3.
6. Il collegamento alla rete è così terminato.

7 Schema del sistema

Il collegamento tipico dell'intero sistema FV è mostrato nell'illustrazione seguente:



1. **Generatore FV:** Fornisce la corrente continua all'inverter
2. **Inverter:** Converte la corrente continua (DC) proveniente dai pannelli FV in corrente alternata (AC). Poiché l'Inverter è collegato alla rete di alimentazione, esso controlla l'ampiezza della corrente erogata in base alla potenza fornita dal pannello FV. L'Inverter prova sempre ad ottenere la massima potenza dal pannello FV (MPPT)
3. **Sistema di collegamento:** "L'interfaccia" fra rete e inverter. Consiste in un interruttore elettrico, un fusibile e dei terminali di collegamento. Per rispettare gli standard e i codici di sicurezza locali, questa parte deve essere progettata e realizzata da un tecnico qualificato.
4. **Rete elettrica:** Il mezzo con il quale la vostra azienda fornitrice di energia elettrica fornisce elettricità alla vostra sede. Notare che, l'Inverter può essere collegato esclusivamente a sistemi a bassa tensione (cioè, 220, 230V_{AC}, 50/60Hz).

8 Funzionamento

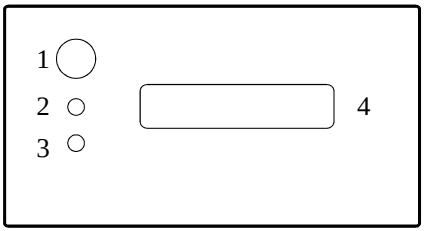
8.1 Modalità di funzionamento

Ci sono 3 modalità completamente differenti di funzionamento.

Con riferimento alla parte “Input” della “Table 1” presente in appendice

1. **Modalità normale:** In questo modo l’Inverter funziona normalmente. Ogni volta che la tensione fornita dai pannelli FV è maggiore del valore “Initial feed in voltage” , esso inizia a convertire corrente verso la rete AC in base alla potenza erogata dal pannello FV. Nel caso invece la tensione sia nell’intervallo “Working range”, ma inferiore al valore “Initial feed in voltage”, l’inverter rimane in stato di “attesa”. Nello stato di “attesa” assorbe dai pannelli FV soltanto la potenza minima necessaria affinché l’unità di controllo interna possa continuare a monitorare il sistema. In modalità normale, identificata il LED verde è acceso, l’inverter continua ad erogare potenza finché la tensione FV non scende al di sotto dell’intervallo “Working range”
2. **Modalità guasto:** L’unità di controllo è sempre in grado di controllare e regolare la condizione del sistema. Se l’Inverter incontra condizioni inaspettate quali problemi della rete elettrica o un guasto interno, visualizza l’informazione sul display LCD e si illuminerà il LED rosso “Alarm/Fault”.
3. **Modalità di arresto:** Durante la notte o in giornate con luce solare molto scarsa, l’Inverter interrompe automaticamente il proprio funzionamento. In questa modalità non assorbe potenza dalla rete. Sia il display che i LED sul pannello anteriore sono spenti.

8.2 Vista del pannello anteriore



1 Pulsante Sel/Set

2 Led di stato normale

3 Led di guasto/anomalia

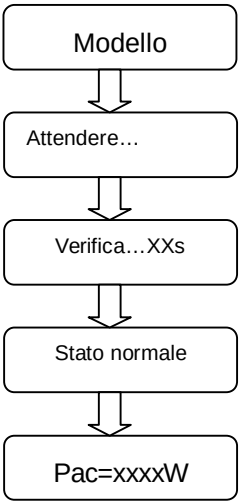
4 Display a cristalli liquidi

8.3 Uso

Il funzionamento dell'Inverter FV è semplice. Nello stato normale funziona in maniera automatica. Tuttavia, per sfruttarne al massimo le potenzialità, si consiglia la lettura delle informazioni seguenti:

(fare riferimento alla parte Input di "Table 1" in appendice)

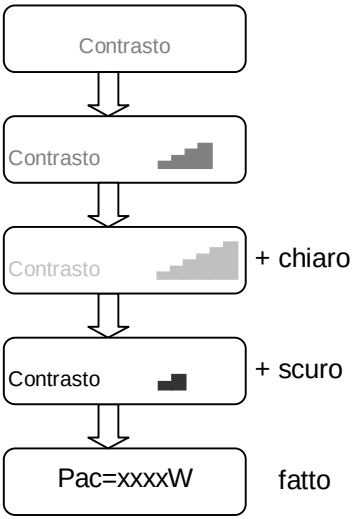
1. ON-OFF Automatico: L'Inverter si accende automaticamente quando la tensione continua proveniente dai pannelli FV è all'interno del "Working range". Una volta avviato, l'inverter funzionerà in uno di questi 3 stati:
   - **Stand-by:** La tensione di ingresso è inferiore al "Working range", ma superiore alla "Shutdown voltage".
   - **Attesa:** Quando la tensione DC della stringa FV è all'interno del "Working Range" l'Inverter è in stato di attesa. In questo stato, l'inverter sta aspettando il collegamento alla rete elettrica.
   - **Funzionamento normale:** Quando la tensione DC della stringa FV è maggiore di "initial feed in voltage", l'Inverter funziona normalmente. In questo stato fornisce potenza alla rete di elettrica per poi arrestarsi nel tardo pomeriggio, quando la tensione FV diventa insufficiente.
2. Sequenza visualizzata all'avviamento: Una volta che la tensione FV è sufficiente, il display visualizza le informazioni come indicato nel diagramma di flusso a destra.
3. Cambio delle informazioni visualizzate: Durante il funzionamento normale, può mostrare informazioni sull'inverter. Il display è configurato in modo da indicare automaticamente la potenza erogata alla rete di



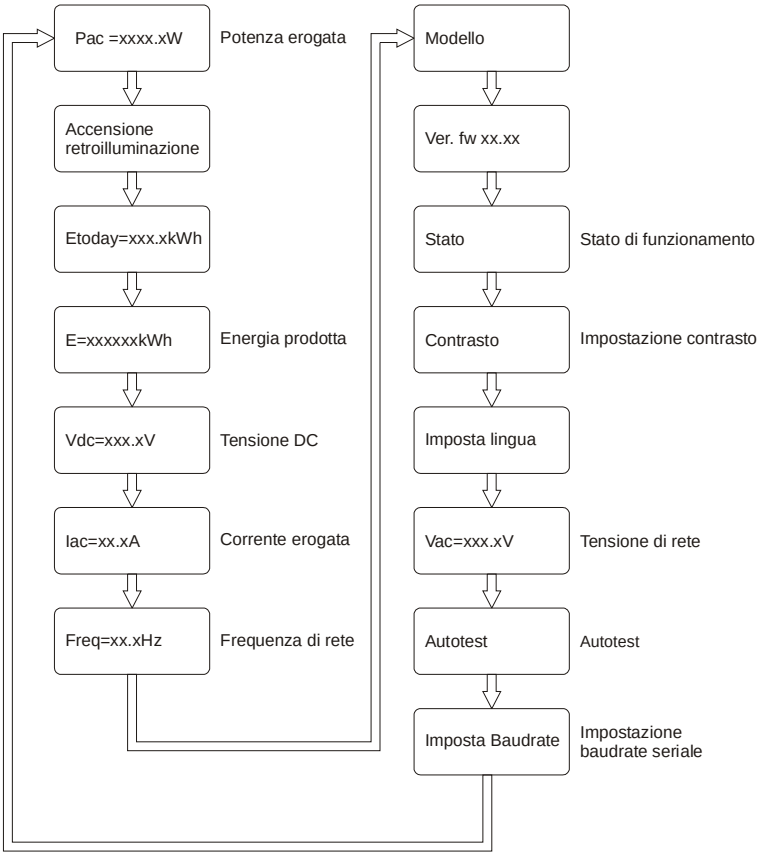
Informazioni durante l'avvio

alimentazione. Se si volessero visualizzare altre informazioni, premere il tasto "Sel/Set" sul pannello anteriore e rilasciarlo immediatamente. Ad ogni pressione corrisponde il cambiamento delle informazioni visualizzate. La sequenza di visualizzazione è riportata nella "Sequenza di visualizzazione display LCD" alla pagina seguente.

4. Mantenendo premuto il pulsante Sel/Set per più di un secondo, dopo l'apparizione della scritta "Bloccato", il display continua a visualizzare l'informazione corrente. Per cambiare informazione, seguire quanto esposto al punto 3
5. Per entrare in un menu di impostazione, raggiungere il menu desiderato come indicato al punto 3, premere e tenere premuto il pulsante "Sel/Set" per più di 2s. La scelta dell'impostazione si esegue con brevi pressioni ripetute del tasto "Sel/Set". Una volta impostato il valore desiderato, rilasciare il tasto per più di 10s. Il display torna automaticamente alla visualizzazione di "Pac" o dello stato corrente.
6. Controllo della retro-illuminazione LCD: Per risparmiare energia, la retro-illuminazione del display LCD si spegne automaticamente dopo 30 secondi. Per attivarla, premere nuovamente il tasto "Sel/Set".
7. Controllo del contrasto: Nei display LCD il colore dello sfondo è più scuro alle alte temperature. In questa condizione i caratteri potrebbero non essere identificabili facilmente. In questo caso, l'utente può regolare il contrasto agendo come al punto 5.



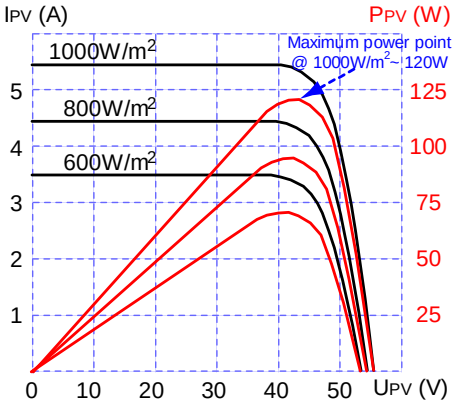
Definizione contrasto



Sequenza di visualizzazione display LCD

8.4 MPPT (Rilevazione del punto di massima potenza)

Un buon inverter FV deve poter estrarre la massima potenza da qualsiasi pannello FV. Grazie alla sua tecnologia, l'Inverter può ricavare la massima potenza dai pannelli FV in ogni condizione. Quando la potenza visualizzata sul display LCD non cambia sensibilmente, l'Inverter sta ottenendo la potenza massima dai pannelli. Quando la lettura di potenza cambia significativamente l'Inverter sta rilevando la potenza in base alla variazione di luce solare.



Quando l'uscita del pannello FV è bassa, la corrente continua di alimentazione può derivare lentamente allo stesso modo della corrente alternata. Questo perché l'inverter sta rilevando in modo continuo la potenza massima DC.

8.5 Precisione della lettura

La lettura sul display LCD è un semplice riferimento. Si sconsiglia l'utilizzo dei dati visualizzati da parte dell'utente per il controllo o la prova del sistema. Normalmente, la precisione è di circa ±2%. Nell'intero range di funzionamento, la precisione è di circa ±5%.

9 Autotest (solo DK5940, vedi capitolo 6)

L'inverter dispone di una procedura di auto-test che permette di verificare il corretto funzionamento dell'interfaccia di protezione.

Per selezionare questa funzione premere più volte il pulsante a lato del display finché su quest'ultimo non compaia il messaggio "AUTO TEST SET". Premere il pulsante per almeno 5 secondi per dare il via alla procedura.

- Viene verificata innanzitutto la soglia di tensione superiore. Il display mostra: "V↑ 260V ≤0.1S", cioè il valore impostato per la soglia di tensione superiore ed il ritardo massimo ammesso per l'intervento di questa protezione. Premere il pulsante brevemente, il display mostra il valore della soglia di tensione superiore, che varia, e il valore della tensione di rete letto dal micro controllore. Quando il valore della soglia incrocia il valore della tensione di rete l'inverter si mette in stato di fault (led rosso acceso), si sconnette dalla rete e visualizza sul display per esempio: "T OK 232V -0.095S". Questo significa che la soglia ha incrociato la tensione di rete a 232V ed il tempo di intervento è stato di 0.095 secondi.
- Premere brevemente il pulsante per passare alla verifica della soglia di tensione inferiore. Il display mostra il messaggio "V↓ 190V ≤0.2S" cioè il valore impostato per la soglia di tensione inferiore ed il ritardo massimo ammesso per l'intervento di questa protezione. Premere il pulsante brevemente, il display mostra il valore della soglia di tensione inferiore, che varia, e il valore della tensione di rete letto dal micro controllore. Quando il valore della soglia incrocia il valore della tensione di rete l'inverter si mette in stato di fault (led rosso acceso), si sconnette dalla rete e visualizza sul display per esempio: "T OK 230V -0.19S". Questo significa che la soglia ha incrociato la tensione di rete a 232V ed il tempo di intervento è stato di 0.19 secondi.

- Premere brevemente il pulsante per passare alla verifica della soglia di frequenza superiore. La procedura è del tutto simile a quelle già illustrate. Il display mostra il messaggio "f↑ 50.3Hz ≤0.06s" cioè il valore impostato per la soglia di frequenza superiore e il ritardo massimo ammesso per l'intervento di questa protezione (in realtà la norma non lo riporta ma si è scelto 0.06s, cioè tre cicli, perché la protezione deve essere insensibile a variazioni della frequenza di durata minore a 40ms, cioè due cicli). Premere il pulsante brevemente, il display mostra il valore della soglia di frequenza superiore, che varia, e il valore della frequenza di rete letto dal micro controllore. Quando il valore della soglia incrocia il valore della frequenza di rete l'inverter si mette in stato di fault (led rosso acceso), si sconnette dalla rete e visualizza sul display per esempio: "T OK 50Hz -0.05S". Questo significa che la soglia ha incrociato la frequenza di rete a 50Hz ed il tempo di intervento è stato di 0.05 secondi.
- Premere brevemente il pulsante per passare alla verifica della soglia di frequenza inferiore. Il display mostra il messaggio "f↓ 49.7Hz ≤0.06s" cioè il valore impostato per la soglia di frequenza inferiore e il ritardo massimo ammesso per l'intervento di questa protezione (in realtà la norma non lo riporta ma si è scelto 0.06s, cioè tre cicli, perché la protezione deve essere insensibile a variazioni della frequenza di durata minore a 40ms, cioè due cicli). Premere il pulsante brevemente, il display mostra il valore della soglia di frequenza inferiore, che varia, e il valore della frequenza di rete letto dal micro controllore. Quando il valore della soglia incrocia il valore della frequenza di rete l'inverter si mette in stato di fault (led rosso acceso), si sconnette dalla rete e visualizza sul display per esempio: "T OK 50Hz -0.05S". Questo significa che la soglia ha incrociato la frequenza di rete a 50Hz ed il tempo di intervento è stato di 0.05 secondi.

L'AUTO TEST si considera superato con successo se tutti e quattro i sotto-test precedenti sono stati superati con successo. A questo punto il display mostra il messaggio "TEST PASSED". Premere brevemente il pulsante e l'inverter torna nella modalità di funzionamento normale (se la rete è nelle tolleranze prescritte).

Quando uno dei sotto-test precedentemente descritti non viene superato con successo il display visualizza il messaggio "AUTO TEST FAILED" e l'inverter viene posto nella condizione di fault permanete.

In questo caso contattare l'assistenza per ripristinare il corretto funzionamento della macchina.

10 Stato dell'inverter

L'Inverter è progettato per essere di facile utilizzo; lo stato dell'inverter può essere quindi facilmente compreso leggendo le informazioni indicate sul display del pannello anteriore. Tutte le possibili informazioni del display sono indicate nella seguente tabella. (Fare riferimento alla "Table 1" in appendice)

10.1 Informazioni del display

Condizioni di funzionamento	Messaggio	Descrizione
Stato di funzionamento normale		
Spento	Nessun messaggio visualizzato	L'inverter FV è completamente spento, V_{DC} inferiore al "Working range"
Stand-by	Standby	Tensione in ingresso (V_{DC}) inferiore al "Working range" e superiore a "Shutdown voltage"
Accensione & attesa	Attendere…	Tensione in ingresso nel "Working range, ma inferiore al "Initial feed in voltage" durante l'avvio. Quando la tensione FV è superiore a "initial feed in voltage", l'inverter è in attesa di fornire corrente alla rete di alimentazione
Controllo rete di alimentazione	Verifica	Quando la tensione FV è maggiore di "Initial feed in voltage", l'inverter sta controllando le condizioni di alimentazione ed eseguendo un conto alla rovescia
Rete di alimentazione, MPPT	Stato Normale	L'inverter sta fornendo corrente alla rete. Dopo 10 secondi è visualizzata la potenza fornita.
FLASH	FLASH	Aggiornamento Firmware
Parametri di monitoraggio		
Potenza istantanea di uscita	Pac=xxxxW	La potenza di uscita in tempo reale in W
Informazioni sulla energia accumulata	E=xxxxxxkWh	Energia totale fornita alla rete di alimentazione da quando l'inverter è stato installato
Tensione di rete	Vac=xxx.xV	Tensione di rete in xxx.x V_{AC}
Frequenza di rete	freq=xx.xHz	Frequenza di rete xx.x Hz
Corrente di alimentazione	Iac=xx.xA	Corrente fornita alla rete [A]

Condizioni di funzionamento	Messaggio	Descrizione
Tensione di alimentazione FV	Vdc=xxx.xV	Tensione in ingresso dai pannelli FV, [V]
Guasto del sistema		
Anomalia di isolamento	Err. Isolamento	Perdita di isolamento verso terra del generatore fotovoltaico o intervento delle protezioni da sovratensione di ingresso
GFCI attivo	I dispers. Alta	La corrente di dispersione sul conduttore a terra è troppo alta
Guasto di rete	Err. Rete	I dati di rete misurati sono fuori tolleranza (tensione e frequenza) (vedere "Table 3" in appendice)
Impedenza di rete anormale	Err. Impedenza	1. Impedenza di rete superiore al valore ammissibile 2. Il cambiamento di impedenza di rete (ΔZ) è superiore al limite
Rete elettrica non disponibile	Non disponibile	La rete AC non è disponibile
Tensione in ingresso troppo elevata	Vdc alta	Tensione in ingresso superiore a "Max. open DCV"
Guasto dell'inverter		
Errore di coerenza sulle letture	Err. Interno 01	Le letture dei parametri AC in uscita: tensione, frequenza, corrente di dispersione, corrente continua iniettata in rete dei 2 microprocessori non sono coerenti.
Temperatura troppo alta	Sovratemperatura	La temperatura interna è superiore al valore normale
Guasto del relè di uscita	Err. Relè uscita	Il relè fra l'inverter e la rete di alimentazione non funziona
Corrente DC in uscita troppo elevata	Idc uscita alta	Iniezione di corrente DC in uscita troppo elevata
Problema alla EEPROM	Err. Interno 02	Problemi di lettura della EEPROM interna
Problema di comunicazione fra i microprocessori	Err. Interno 03	Problemi di comunicazione tra i microprocessori
Tensione continua del bus troppo alta	Err. Interno 04	La tensione continua del BUS interno è troppo alta
Tensione continua del bus troppo bassa	Err. Interno 05	La tensione continua del BUS interno troppo bassa

Condizioni di funzionamento	Messaggio	Descrizione
Guasto dell'inverter		
Anomalia alla tensione di riferimento 2,5V	Err. Interno 06	Anomalia al riferimento di tensione interno (2,5V)
Anomalia al sensore di uscita DC	Err. Interno 07	Anomalia al sensore DC di uscita
Informazioni dell'inverter		
Visualizzazione modello	XXXX W	Modello dell'inverter
Regolazione di contrasto LCD	Contrasto	Regolazione del contrasto del display
Blocco del display LCD	Bloccato	Mantiene il messaggio correntemente visualizzato
Attesa per il ricollegamento alla rete di alimentazione	Connessione xx s	Tempo mancante alla riconnessione alla rete elettrica
Versione firmware	Ver. fw xx.xx	Informazioni sulla versione FW
Regolazione della lingua	Imposta lingua	Impostazione della lingua di visualizzazione

10.2 LED

Sull'apparecchio sono presenti 2 LED, uno verde e uno rosso.

Normalmente, durante il funzionamento si accende soltanto il LED verde. Il loro significato è spiegato qui di seguito:

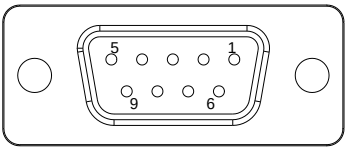
1. Erogazione (LED verde): s'illumina quando l'Inverter sta erogando potenza in rete.
2. Guasto/Anomalia (LED rosso): Quando il LED è acceso significa che l'Inverter è in condizione di "guasto" o "funzionamento anomalo". Le condizioni dettagliate sono disponibili nelle tabelle precedenti.

11 Comunicazione

1. RS232: Per utilizzare la porta RS232, rimuovere il pannello di copertura RS232 dalla parte inferiore dell'apparecchio. Si tratta di una presa DB9. La piedinatura del connettore è:

Morsetto	Descrizione funzionale
1	N.C.
2	TxD
3	RxD
4	N.C.
5	Comune
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.

N.C. significa "Non collegato"



Lato femmina

2. Slot di comunicazione opzionale: l'Inverter può usare schede di comunicazione opzionali appositamente progettate da inserire nello slot.

   ATTENZIONE: La porta RS232 è disabilitata se si inserisce una scheda di comunicazione opzionale.

3. La velocità di comunicazione è impostabile a 1200 bps o 9600 bps (predefinito). Vedere il paragrafo 8.3 per l'accesso al menu specifico.
4. Aggiornamento del firmware: Per aggiornare il firmware è possibile utilizzare la porta RS232, previa impostazione a 9600bps ed un programma specifico per l'aggiornamento. Per fare ciò, contattare il proprio rappresentante locale.

Sconsigliamo all'utente finale di aggiornare il firmware da solo. C'è il rischio di farlo senza seguire l'esatta procedura! L'aggiornamento del firmware deve essere eseguito da personale autorizzato.

12 Localizzazione del guasto

Nella maggior parte delle situazioni, l'Inverter non necessita di interventi esterni. Vi preghiamo di effettuare le seguenti verifiche prima di contattare il servizio clienti.

- Ogni volta che si accende il LED rosso (Alarm/Fault) sul pannello anteriore, le informazioni sul problema sono visualizzate sul display LCD. Leggere tali informazioni ed agire secondo la tabella seguente:

	Messaggio	Azioni possibili
Guasto del sistema	Err. Isolamento	1. Nei modelli IP65, controllare che tutti i pressa cavi e le guarnizioni siano correttamente installate. Nei modelli IP43, verificare che l'inverter sia installato al riparo da umidità/pioggia. 2. Controllare il valore di resistenza di isolamento dei moduli fotovoltaici rispetto a terra: dopo aver staccato i connettori MC3 dall'inverter, porre in cortocircuito ogni coppia e misurare la resistenza di isolamento rispetto a terra mediante l'utilizzo di un MEGER, applicando una tensione di prova non superiore alla massima tensione di sistema dei moduli. 3. Verificare la tensione presente tra terra e neutro ai morsetti dell'inverter. Detta tensione dovrebbe essere inferiore a 10V. 4. Verificare che la resistenza di terra sia conforme al parametro "Required ground resistance" in "Table 1" in appendice. 5. In caso le verifiche precedenti non abbiano dato esito, contattare il servizio di assistenza.
	I dispers. alta	Procedere come per err. isolamento
	Err. Rete	Misurare la tensione di rete ai morsetti dell'inverter e ai morsetti del contatore ad inverter spento. Se dopo l'avvio dell'erogazione la tensione presenta una variazione maggiore ai capi dell'inverter che ai capi del contatore, verificare tutte le connessioni tra questi due punti e che la sezione del cavo.sia adeguata alla sua lunghezza. Se la variazione di tensione è all'incirca la stessa, contattare il fornitore di elettricità per chiedere un adeguamento della linea elettrica.

	Messaggio	Azioni possibili
Guasto del sistema	Err. Impedenza (non supportato se l'inverter è impostato per l'Italia)	1. Impedenza di rete superiore al valore ammissibile 2. Aspettare 5 minuti, controllare se funziona ancora 3. Controllare i conduttori di alimentazione fra l'inverter e la rete. Se necessario sostituirli con altri di sezione maggiore 4. Regolare il parametro "impedenza" dal programma di connessione al PC 5. Qualora risultasse inutile, contattare il servizio
	Non disponibile	L'inverter non vede tensione di rete. Controllare la presenza di tensione ai morsetti dell'inverter. Se assente, verificare l'impianto elettrico. Se presente, contattare il servizio tecnico.
	Vdc alta	1. Controllare se la tensione FV a circuito aperto è superiore o pari a "Max. open DCV" (Input in "Table 1" in appendice) 2. Se la tensione FV è inferiore alle soglie sopra specificate e il problema persiste contattare il servizio locale
Guasto dell'Inverter	Sovratemperatura	La temperatura interna è superiore al valore normale specificato 1. Riparare l'inverter dal sole diretto 2. Ridurre la temperatura ambiente in qualche modo oppure installare l'inverter in un luogo più fresco 3. Se non bastasse, contattare il servizio locale
	Err. Interno 01	1. Verificare la conformità con quanto prescritto al paragrafo 5.4 2. Verificare la bontà della connessione di terra dell'inverter 3. Verificare che la terra soddisfi i requisiti del paragrafo 5.6 4. Verificare l'assenza di carichi con assorbimenti fortemente distorcenti e che gli eventuali rifasatori presenti nell'impianto dispongano di resistenze di inserzione o circuito di inserzione elettronica. 5. Verificare l'assenza di transitori, soprattutto nell'intorno del passaggio per lo zero, nella tensione di rete mediante oscilloscopio o analizzatore di rete 6. Riavviare l'inverter.
	Err. Relè uscita Idc uscita alta	1. Disconnettere il generatore FV 2. Attendere alcuni secondi

	Messaggio	Azioni possibili
[redacted]	Err. Interno 02 Err. Interno 03 Err. Interno 04 Err. Interno 05 Err. Interno 06 Err. Interno 07	3. Quando sullo LCD non appare nulla, ricollegare e controllare 4. Se il messaggio ricompare, contattare il proprio servizio locale

- Se non appare nulla sul display, controllare il collegamento dei pannelli FV con ingresso dell'inverter. Se la tensione è superiore a "Initial feed in voltage" ("Table 1" in appendice) contattare il proprio servizio locale.
- Nelle prime ore della mattina o nel tardo pomeriggio, o quando le nubi oscurano la luce del sole, l'inverter può continuamente avviarsi ed arrestarsi. Questa situazione accade quando i panelli FV generano potenza insufficiente ad azionare i circuiti di controllo.

Contents:

1 Before you start 3

2 Safety instructions 4

3 Overview 4

4 Features 6

5 Installation instruction 7

5.1 Opening the packaging 7

5.2 Prior to installation 8

5.2.1 IP 43 (Non IP 65) Models 9

5.2.2 IP65 proof model 9

5.3 Wall mounting 10

5.4 Connection to the grid (AC supply) 13

5.5 Grounding 16

5.6 Connection to the PV Panel (DC input) 17

5.7 PV modules potential 19

6 System start up and choice of installation country 20

7 System diagram 21

8 Operation 22

8.1 Modes of operation 22

8.2 Front Panel view 22

8.3 Display panel operation 23

8.4 Maximum Power Point Tracking (MPPT) 26

8.5 Display accuracy 26

9 Auto-test (only DK5940, see chapter 6) 27

10 Inverter status 30

10.1 Display information 30

10.2 LED 32

11 Communication 33

12 Trouble shooting 34

1 Before you start

Thank you for choosing our product. The Grid PV-Inverter is a highly reliable product due to its innovative design and stringent quality control. Such a device is intended for use on grid-linked PV systems.

This manual contains important information regarding the installation and safe operation of this unit. Be sure to read this manual carefully before using.

If you encounter any problems during the installation or operation of this unit, always refer to this manual prior to contacting your local dealer or representative. The instructions provided within this manual will help you solve most installation and operational difficulties. To obtain the very latest manual and product information, please visit our web site.

Thank you again for choosing our product. Please keep this manual nearby for future reference.

2 Safety instructions

Risk of electric shock

Both AC and DC voltages are present within this equipment. To prevent the risk of electric shock during maintenance or installation, please ensure that all AC and DC terminals are disconnected. Secure the earth wire to the dedicated earthing and check that the phase and neutral are connected correctly.

Handling your PV-Inverter

Only qualified service personnel should handle the PV-Inverter. When the PV-generator is exposed to sufficient luminous intensity, it generates a DC voltage and when connected to the device, it charges the DC link capacitors. After disconnecting the PV-Inverter from the grid and PV-generator, an electrical charge may still be present in the DC link capacitors. Please allow at least 60 minutes after disconnecting the power before handling the device.

Grid only

The PV-Inverter is designed to feed AC power directly to the public utility power grid. Do not connect the AC-output of this device to any independent AC generator.

Hot Surfaces:

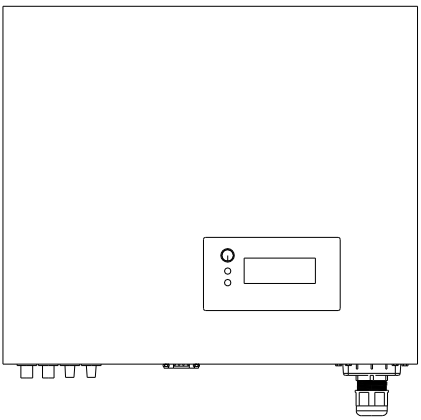
Although designed to meet international safety standards, the PV-Inverter can become hot during operation. Do not touch the heat sink or peripheral surfaces during or shortly after operation.

Unpacking and Installation

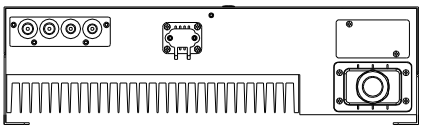
The PV-Inverter weights “Weight” (Table 1 in appendix). To avoid injuries, be sure to use adequate lifting techniques and request assistance to unpack and install the inverter.
Disconnect the PV inverter from the grid and the PV generator before cleaning the PV modules: an unexpected capacitive current from the module surface may scare the operator, causing a fall from the roof.

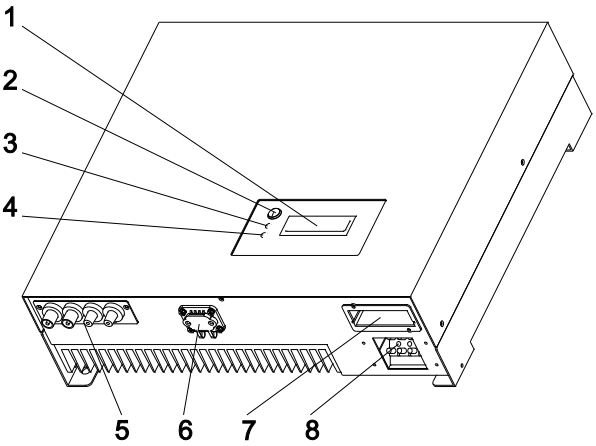
3 Overview

FRONT VIEW



BOTTOM VIEW





1) LCD Display

2) Sel/Set button

3) Green LED: normal

4) Red LED: fault

5) PV generator input

6) RS232 cover

7) Communication slot

8) AC connector

Note: The figures represent the 4000 model

4 Features

- Very high conversion efficiency
- MPPT (Maximum Power Point Tracking)
- Higher power capacity than similar products of the same size.
- Embedded LCD display, complete status information
- Natural convection cooling. Quiet, fan-less design
- Stylish, modern design
- Compact, small profile
- High reliability
- Easy installation
- Maintenance free
- Standard RS-232, optional RS-485 and others
- No external GFCI (Ground Fault Circuit Interrupter) breaker is needed
- Compliant with DK 5940, RD 1663/2000 or VDE 0126-1-1 depending on the choice during installation (See chapter 6)

5 Installation instruction

5.1 Opening the packaging

After opening the packaging, please check the contents of the box. It should contain the following:

1. One Grid PV-Inverter
2. Instruction manual
3. One explaining paper for the installer
4. One mounting frame
5. 4 mounting screws
6. 2 safety-lock screws
7. One cable gland (PG21) for the AC cable (only models having “AC connector” = “Terminal Block” in Table 1 in appendix)
8. One cover for optional communication slot (only for IP65 proof models)
9. One service card

Note: the software is free to download from our website.

5.2 Prior to installation

Confirm that:

- ✓ The ambient temperature of the installation is within the specification "Operational Temperature", defined in "Table 1" in appendix.
- ✓ The AC grid voltage is compliant with the values defined in "Table 3" in Annex, in the final part of this manual.
- ✓ The Electricity utility company has approved the grid connection.
- ✓ Qualified personnel are performing the installation.
- ✓ Adequate ventilation space is provided around the inverter.
- ✓ The inverter is being installed in a room free of explosive vapors.
- ✓ No flammable items are near the inverter.

The PV-Inverter can be installed and operated within locations where the ambient temperature is compliant with "Operational Temperature" range defined in "Table 1". However, for optimum operation, we strongly recommend that it is installed where the ambient temperature is within the range of 0~40°C.

5.2.1 IP 43 (Non IP 65) Models

Before commencing the installation please consider the following:

This unit is designed for indoor use. Do not expose the unit to rain, moisture or water.

Do not expose this unit to direct sunlight. Direct sunlight will increase the internal temperatures, thus reducing the output power.

5.2.2 IP65 proof model

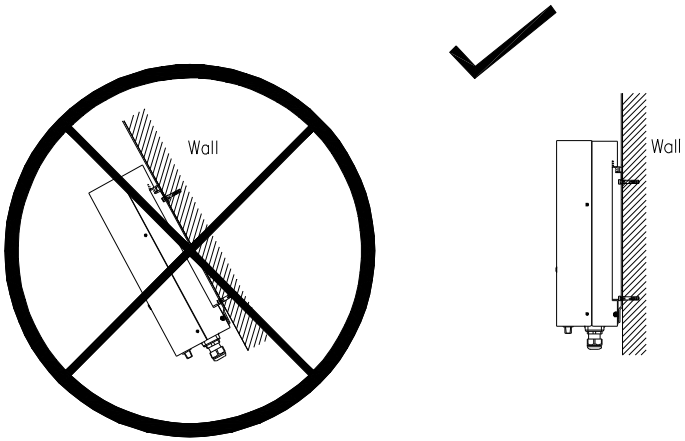
Before beginning the installation please consider the following:

This unit is designed for outdoor use; however we do not recommend that it is exposed to moist or wet environments.

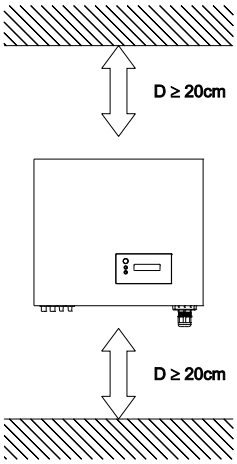
Do not expose this unit to direct sunlight. Direct sunlight will increase the internal temperatures, thus reducing the conversion efficiency.

5.3 Wall mounting

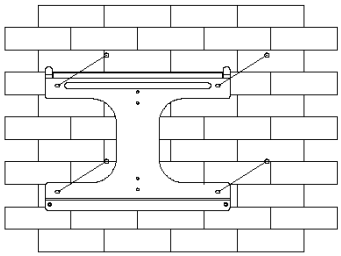
1. Select a wall or solid vertical surface which can adequately support the weight of the inverter. Do not install the inverter on an angle



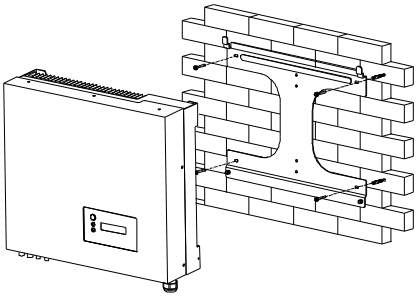
2. The Grid PV-Inverter requires adequate cooling space. Allow at least 20cm space above and below the inverter.

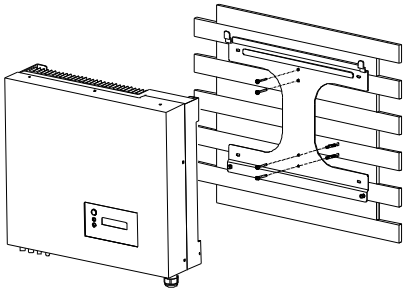


3. Use the mounting frame as a template; drill 4 holes according to the installation requirements (as shown in the figures)



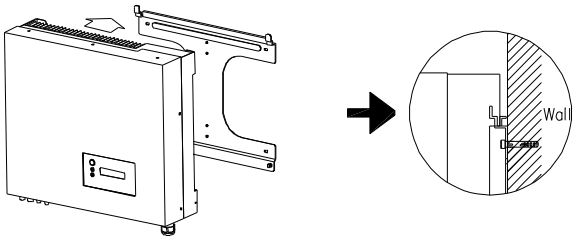
4. Fix the mounting frame as shown.
5. Hang the inverter onto the mounting frame



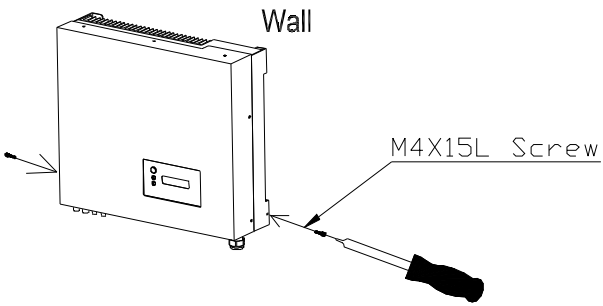


6. Check the installation conditions

a) Check the upper straps of the inverter, make sure they are perfectly fitted into the bracket



b) Insert the safety-lock screws on the bottom leg to secure the inverter.



Check that the inverter is secured by trying to lift the inverter vertically from the bracket. The inverter should remain firmly attached.

Select the installation location so that the inverter status display can be easily viewed. Choose a strong mounting wall to prevent vibration while the PV-Inverter is operating.

Warning:

Since in order to keep a high productivity of inverter, it is adviced to periodically clean the back heatsink and since a technician might need to operate on the inverter, it is suggested to install the inverter in a easily reachable position

5.4 Connection to the grid (AC supply)

1. The inverter contained in this box has been designed to operate connected to low voltage grid. This grid must be TT, TN or TN-S. If the present inverter is connected to a different kind of grid, as an example IT, it is possible to get the following errors: “Isolation fault” or “Consistent fault”

2. Every country has a regulation about the maximum allowed phase unbalance and the maximum allowed transformerless power. In case it is necessary to connect this inverter to grid trough a low frequency transformer, it is necessary to create locally the correct kind of grid: TT or TN. In order to do this, it is necessary to connect the local neutral of the transformer to protection earth. Some examples are available in appendix, in “Table 2”. The numbers in the table have the following meaning:
    1. The ground reference is missing: IT system
    2. There is no galvanic insulation between inverters and grid: measurement errors are introduced.
    3. The star center on grid side is not connected. The star voltage on the inverter side heavily varies depending on the amount of power fed to each line.

    In case of monophase transformers, the winding side connected to ground becomes the neutral.

3. In case of PV plants connected to the grid trough a medium to low voltage transformer, it is necessary to connect the center of the low voltage side star to ground.

4. It is strongly adviced to use the ferrules embedded in the box to wire the output AC connector of the inverter. In case of difficulties, it is possible to insert the ferrules without crimping them, leaving the screw of the terminal block to shrink them around the cable.

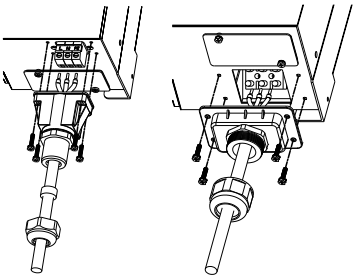
5. After the above verifications have been accomplished, please use the following instructions to physically connect the inverter's output to the AC grid.

1. Measure the grid (utility) voltage and frequency. It should be $230V_{AC}$ (or $220V_{AC}$), 50/60Hz single phase.
2. Open the breaker or fuse located between the inverter and the utility.
3. For the PV-Inverters having "AC Connector" = "Terminal block" in "Table 1" in appendix, connect the AC cable as follows:
   - Insert the utility cable through the cable gland. Connect the wires according to the polarity indicated on the terminal block.

     L → Line (brown, black or grey)

     N → Neutral (blue)

     ⏚ → system ground (yellow-green)
   - Secure the gland plate with the supplied screws.
   - Rotate the gland until the cable is firmly secured.
   - Refer to the diagram on the left.



To prevent the risk of electric shock, it is critical to properly connect the Ground connection. Before operating the unit, please make sure that the Ground terminal is correctly wired.

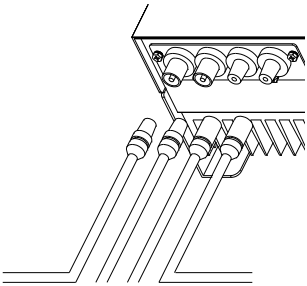
4. Suggested wire sizes for the AC connection: see "Suggested min. wire area" in "Table 1"
5. Suggested protections: see "suggested magneto thermal protection" and "Suggested (optional) differential protection" in "Table 1" in manual appendix.

5.5 Grounding

Since PV modules have a parasitic capacitor with respect to ground, in a plant employing transformerless inverters, like this product, it is normal to have capacitive leakage currents towards earth. The maximum allowable amount of these currents is 300mA. In order to warrant the electrical safety, the maximum allowable voltage on ground nodes is 50V, so the ground rod must have resistance less than 160Ω in case of a single inverter or resistance less than $R_{PE}[\Omega] \leq \frac{50[V]}{n \cdot 0.3[A]}$ where "n" is the number of inverters. It is allowed to connect the inverter and the mounting structures of PV modules to the same ground. In case the modules and the inverter are part of a building, it is mandatory to have only one ground network. In case in the plant are present devices able to inject huge currents to earth, like arc welders, automatic facilities, big uninterruptable power supplies, etc. the ground rod have to be adequate.

In transformerless inverters, like this product, **it is not allowed the ground connection of any part of the photovoltaic generator**. In case modules require this connection, it means that this inverter is not suitable for the application.

5.6 Connection to the PV Panel (DC input)



With reference to “Table 1” in appendix

1. Make sure the maximum open circuit voltage (Voc) of PV generator is less than “Max. open DCV” **UNDER ANY CONDITION.**
2. PV generator strings must be evenly built, thus employing only one model of PV modules and having the same length.
3. Use MC3 (Multi-contact®) or compatible connectors for the PV array terminals.
4. Connect the positive from the PV panel to the (+) terminal and the negative to the (-) terminals. Each DC terminal is rated to a maximum of $20A_{DC.}$ In the inverter models having one MPPT and multiple input pairs, it is suggested to share the input current evenly.
5. On inverters with more than one MPPT, it is possible to handle independent PV generators, each of them is subject to the considerations from point 1 to 4, but PV generators can be different each other.

   In case one PV generator is connected to the inverter, the best efficiency is achieved by using only two of the three MPPT in parallel if short circuit current is less than 2x “Max. input current per MPPT”. If it is greater, it is possible to use all of the three inputs in parallel.
6. Use curves depicted in “Table 4” in appendix to perform correct PV generator(s) design.

The connection between PV generator and inverter is only allowed trough MC3 connectors available on the bottom panel of inverter. Opening or modifying the inverter in order to connect wires directly to its power board connectors leads to the void of warranty.

Before connecting the PV panels to the DC terminals, please ensure that the polarity is correct. Incorrect polarity connection could cause permanent damage to the unit.

Check the short-circuit current of the PV string. The total short-circuit current of the PV generator should be less than the inverter's maximum DC input current. Otherwise, the inverter doesn't get damaged, but plant has a lack of production.

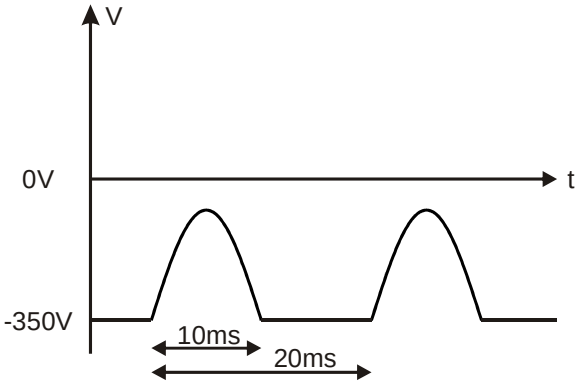
High voltages exist when the PV panel is exposed to the sun. This voltage on exposed live parts can cause an electric shock. Always be very careful whilst dealing with the panels and any connections.

5.7 PV modules potential

During transformerless inverter (like this product) operation it is normal to find an high voltage between each pole of the PV generator and ground. This high voltage is due to the connection between neutral and ground in a TT or TN distribution system. This voltage value and waveform varies depending on inverter's topology.

The 4.6kW inverter has a DC voltage of -350V between negative pole of PV generator and ground.

All other inverters have a waveform like the one in the following image.



The measures which are performed by using a tester on such a waveform are not reliable because a tester is an instrument specifically designed to measure DC or sinusoidal voltages.

6 System start up and choice of installation country

Warning:

The installation country can be choosen only once, during the first power up of the inverter. Once the choice has been done, it is not possible to change it.

In case of wrong choice, please contact service.

1. Close the AC breaker or fuse between the inverter and the grid.
2. When the PV panels are connected and their output voltage is within the "Working range" (see Input part of "Table 1" in the appendix), the LCD displays the following messages

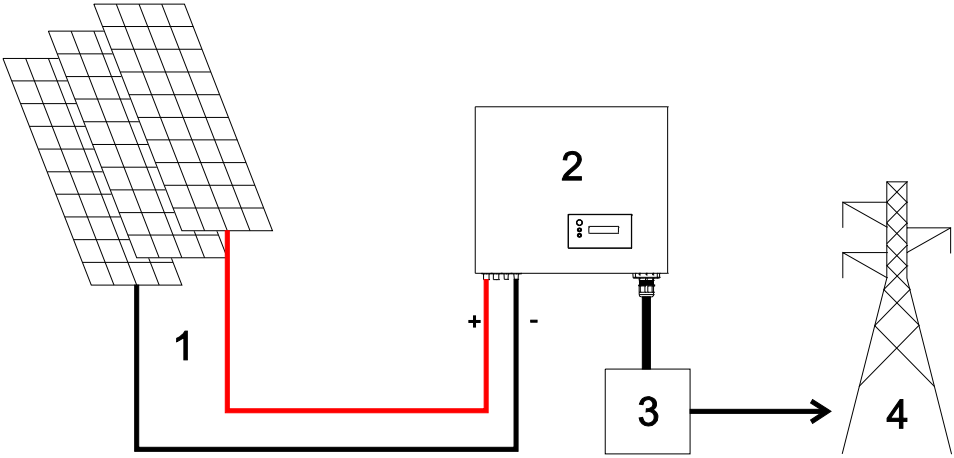
   Model name → "INITIALIZATION" → "VDE 0126-1-1".
3. It is possible to select the reference regulation by pushing shortly (less than 5s) the Sel/Set button, as follows.

   "VDE 0126-1-1"→" RD 1663/2000"→" DK 5940"

   Keeping the same button pushed for more than 5s confirms the choice, the inverter shows "INIT OK" and begins to operate normally.
4. Once the regulation has been chosen, inverter follows the behavior description of chapter 8.
5. The LCD language can be chosen afterwards, by following the instructions of paragraph 8.3.
6. The grid connection is now accomplished.

7 System diagram

A typical connection of an entire PV system is shown in the drawing below



1. **PV generator:** Provides DC power to the inverter
2. **PV-Inverter:** Converts the DC (Direct Current) power from the PV panel(s) into AC (Alternating Current) power. Due to this unit being a grid-connected inverter, it controls the output current amplitude according to the power being provided from the PV panel. The inverter will always attempt to obtain the maximum power from the PV panel
3. **Connection system:** The "interface" between the Utility and the inverter. This will consist of a circuit breaker, fuse and terminals for the connection. To comply with local safety standards and codes, this part must be designed by a qualified technician.
4. **Utility:** This is also referred to as the "grid" within this manual. It is the method used by your electricity company to provide power to your site. Please note that the inverter can only be connected to low-voltage systems (namely, 220, 230V_{AC}, 50/60Hz).

8 Operation

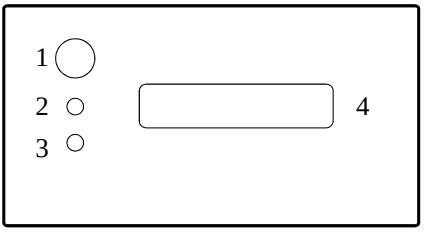
8.1 Modes of operation

There are 3 different operational modes.

With reference to the “Input” section of “Table 1” in the appendix,

1. **Normal mode:** During this mode the inverter is operating normally. Whenever the voltage from the PV panel is greater than the “Initial feed in voltage”, the inverter converts the supplied power to the grid in accordance with the power from the PV panel. If the voltage from the PV panel is not enough, inside “Working range”, but below “Initial feed in voltage”, the inverter will remain in a “waiting” state. During the “waiting” state only a small amount of power is required from the PV panel to ensure that the controller can continue monitoring the system. When in normal mode the green LED is illuminated and inverter keeps feeding the grid till the input voltage drops below its “Working range”.
2. **Fault mode:** The PV inverter’s intelligent controller will constantly monitor and adjust the system status. If the inverter detects any errors, such as grid problems or an internal fault, it displays this information on the LCD and the “Fault ” LED is illuminated.
3. **Shutdown mode:** During the night or days with very little sunlight, the PV inverter stops operating automatically. During this mode it will not take any power from the grid and all of the LED’s and the front panel will be off.

8.2 Front Panel view



1 Sel/Set button

2 Normal state LED

3 Fault LED

4 LCD (Liquid Crystal Display)

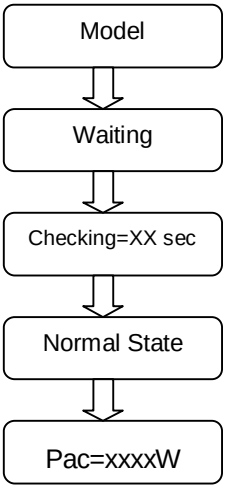
8.3 Display panel operation

The operation of the PV-inverter is simple. During normal operation it will work automatically. However, to achieve maximum usability, we suggest reading the following information:

(see input section of "Table 1" in appendix)

1. Automatic ON-OFF: The inverter starts up automatically when the DC-voltage from the PV panel is within "Working range". Once the inverter starts, it operates in one of the following 3 states:
   - **Standby:** The The voltage is below "Working range" but above "Shutdown voltage"
   - **Waiting:** When the PV string DC voltage is within "Working range", the inverter remains in the waiting state. During this state, the inverter is waiting for the connection to the grid.
   - **Normal operation:** When the PV string DC voltage is greater than "Initial feed in voltage", the inverter starts operating normally. In this state power is supplied to the grid.

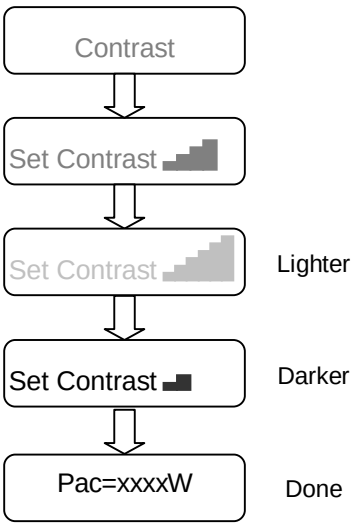
   Also during this mode the inverter stops feeding the grid when the voltage is insufficient.
2. Initialisation display sequence: Once the voltage supplied by the PV generator is sufficient, the inverter displays the information as shown in the flow chart.
3. Display information options: During normal operation the display shows various information regarding the status of the inverter. The display is configured to automatically indicate the power being supplied to the grid. If further information is required, this can be accessed by pressing the Sel/Set button located on the



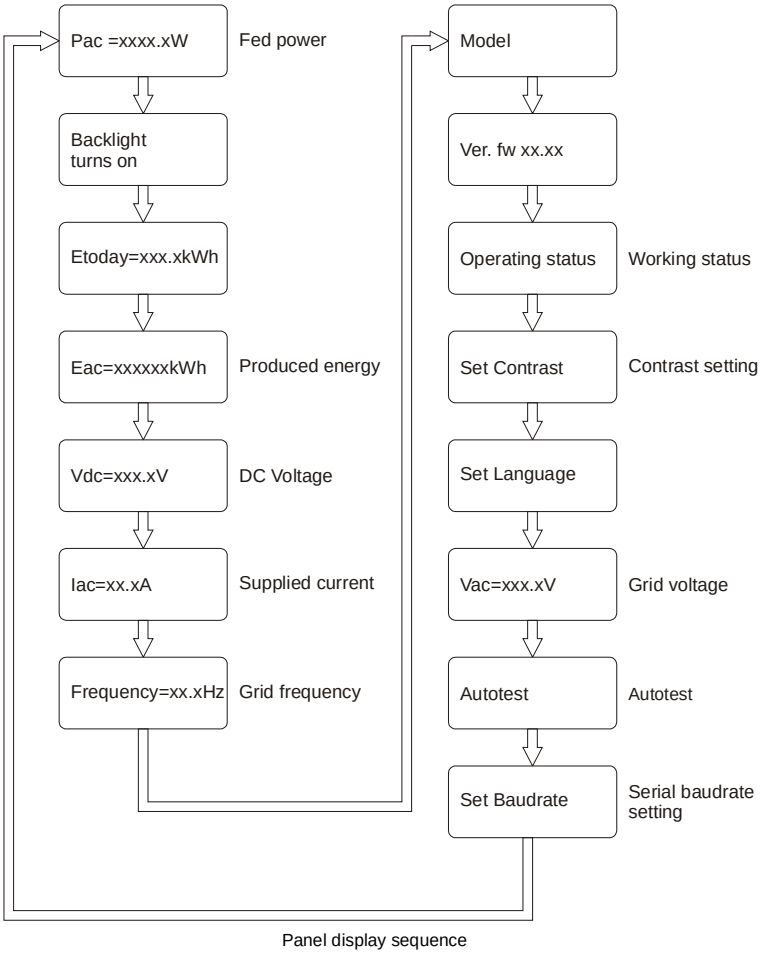
Information during start-up

front panel. Each press scrolls through the available information fields one by one. The display sequence is shown in the panel display sequence diagram on the next page.

4. Display hold: in order to keep the current information on the display, press and hold it for more than 1 second the Sel/Set button until display shows “Lock”, then release the button; the current information remains on the display. To change the display again, press the key as shown in point 3.
5. In order to access a settings menu, reach the desired entry as explained at point 3, push and hold the “Sel/Set” button for more than 2s. The choice of the settings inside the menu can be performed with short, repeated pushes of the “Sel/Set” button. Once the desired value is set, release the button for longer than 10s. The display automatically returns to show “Pac” or current status.
6. LCD backlight control: To save power, the LCD display’s backlight turns off automatically after 30 seconds. To enable it, press the Sel/Set button and the backlight will turn on again.
7. Contrast control: The background colour becomes dark at high temperatures in LCD displays due to a natural phenomenon. At higher temperatures, the characters may not be easily identified. In this case, the user can set the contrast behaving as described at point 5



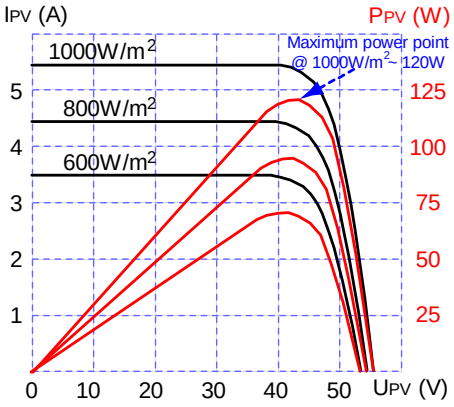
Contrast setup



Panel display sequence

8.4 Maximum Power Point Tracking (MPPT)

A good PV inverter must be capable of obtaining the maximum power available from any PV panel. Due to advanced design, the PV-inverter can track the maximum power being provided by the PV panel during any condition. When the displayed power output does not change dramatically, the inverter is obtaining the maximum power from panel. When the power reading changes significantly, the inverter is tracking the power according to the variation of sunlight.



When the PV panel's output is low, the supplied DC-power may drift slowly as well as AC power. This is because the inverter is tracking the maximum DC-power continuously.

8.5 Display accuracy

The reading on the LCD is only for reference. We do not recommend the user to use this data for checking or testing the system. Normally, the accuracy is around ±2%. During all ranges of operation, the accuracy can be up to ±5%.

9 Auto-test (only DK5940, see chapter 6)

The inverter is supplied with an auto-test function which enables the user to verify the correct operation of the protection interface.

In order to select this function press the Sel/Set button until the message "AUTO TEST SET" appears on the display panel. Press and hold the same button for at least 5 second, to initiate the auto-test procedure.

- The first check to be made is the upper voltage threshold. The display panel shows "V↑ 260V ≤0.1S", which is the value set for the upper voltage threshold and the maximum delay admitted before the protection intervenes. By pressing the button, the display shows the variation of the upper voltage threshold and the voltage value of the mains supply as measured by the micro-controller. If the value of the threshold and the mains supply voltage are equal the inverter switches to the "fault" status (red LED on), by doing so the inverter disconnects from the grid and the display panel shows for example a message similar to "T OK 232V -0.095S". This means that the threshold voltage and the measured mains supply voltage have become equal at 232V and the switching time is 0.095 seconds.
- By pressing the button again the display panel shows the lower voltage threshold check. The display shows a message similar to "V↓ 190V ≤0.2S", which is the value set for the lower voltage threshold and the maximum delay admitted before the protection intervenes. By pressing the button once again, the display shows the variation of the lower voltage threshold and the voltage value of the mains supply as measured by the micro-controller. If the value of the threshold and the mains supply voltage are equal the inverter switches to the "fault" status (red LED on), by doing so the inverter disconnects from the grid and the display panel shows for example a message similar to "T OK 230V -0.19S". This means that the threshold voltage and the measured mains supply voltage have become equal at 230V and the switching time is 0.19" seconds.

- By pressing the button again the display panel shows the upper frequency threshold check. The display shows a message similar to "f↑ 50.3Hz ≤0.06s", which is the value set for the upper frequency threshold and the maximum delay admitted before the protection intervenes (in reality the display would not show this value, as the 0.06s step (3 cycles) has only been shown as the protection is not sensitive to the frequency variations less than 40ms (two cycles)). By pressing the button once again, the display shows the variation of the upper frequency threshold and the frequency value of the mains supply as measured by the micro-controller. If the value of the threshold and the mains supply frequency are equal the inverter switches to the "fault" status (red LED on), by doing so the inverter disconnects from the grid and the display panel shows for example a message similar to "T OK 50Hz -0.05S". This means that the threshold and the measured mains supply frequency have become equal at 50Hz and the switching time is 0.05" seconds.
- By pressing the button again the display panel shows the lower frequency threshold check. The display shows a message similar to "f↓ 49.7Hz ≤0.06s", which is the value set for the lower frequency threshold and the maximum delay admitted before the protection intervenes (in reality the display would not show this value, as the 0.06s step (3 cycles) has only been shown as the protection is not sensitive to the frequency variations less than 40ms (two cycles)).

  By pressing the button once again, the display shows the variation of the lower frequency threshold and the frequency value of the mains supply as measured by the micro-controller. If the value of the threshold and the mains supply frequency are equal the inverter switches to the "fault" status (red LED on), by doing so the inverter disconnects from the grid and the display panel shows for example a message similar to "T OK 50Hz -0.05S". This means that the threshold and the measured mains supply frequency have become equal at 50Hz and the switching time is 0.05" seconds.

The “AUTO TEST” function is considered successful once all the previous 4 tests have been performed: in this case the message "TEST PASSED" appears on the display panel.

By pressing the button the inverter switches to the normal operation mode (only if the mains supply is with the specified tolerances).

If one of the previous 4 tests fail, the display shows the message "AUTO TEST FAILED" and the inverter permanently switches to the “fault condition”.

In this case contact the customer service center in order to return the inverter normal operation.

10 Inverter status

The PV-inverter is designed to be user-friendly; therefore, the status of the inverter can be easily interpreted by reading the information shown on the front panel display. The various display panel information is shown in the following table. (See “Table 1” in appendix)

10.1 Display information

Operating conditions	Message in English	Description
Normal working status		
Power off	No display	PV inverter is totally shutdown, voltage below “Working range”
Standby	Standby	Input voltage below “Working range” and above “Shutdown voltage”
Initialization & waiting	Waiting	The input voltage is within the “Working range” but below “Initial feed in voltage” during start-up. Once the PV voltage is higher than “Initial feed In voltage”, the inverter will wait to supply the grid
Check grid	Checking	When the PV voltage is greater than “Initial feed in voltage”, the inverter will check the grid conditions
Supplying grid, MPPT	Normal State	The inverter is supplying power. After 10 seconds of this message, the LCD will show the supplied wattage.
FLASH	FLASH	FLASH firmware
Monitoring parameters		
Instantaneous output power	Pac=xxxxW	The real time output power in xxxx W
Supplied energy information	Energy=xxxxxxkWh	The total energy that has been supplied to the grid since the inverter was installed
Grid voltage	Vac=xxx.xV	Grid voltage in xxx.x V_{AC}
Grid frequency	Frequency=xx.xHz	Grid frequency in xx.x Hz
Supplied current	AC Current=xx.xA	Supplied current in xx.x A
PV array voltage	Vdc=xxx.xV	Input voltage from the PV array, xxx.x V_{DC}
System fault		

Operating conditions	Message in English	Description
Isolation failure	Isolation fault	PV generator leakage to ground or input surge voltage protections have activated
GFCI active	Ground I fault	The leakage current on the ground conductor is too high
Grid failure	Grid fault	The measured grid data is outside of the required specification (voltage & frequency) (See "Table 3" in appendix)
Abnormal Grid Impedance	Impedance fault	1. The grid impedance is higher than the permissible value 2. The grid impedance change (ΔZ) is higher than the maximum limit
No utility	No Utility	The utility is not available
Input voltage too high	PV over voltage	The input voltage is higher than "Max open DCV"
Inverter fault		
Consistent failure	Consistent fault	The readings of output AC voltage, frequency, leakage, DC current injection are not consistent between the two microprocessors.
Temperature too high	Over temperature	The internal temperature is higher than the recommended value
Output relay failure	Relay Failure	The relay between the inverter and the grid is faulty
Output DC injection too high	DC INJ High	The output DC current injection is too high
EEPROM problem	EEPROM Failure	The internal EEPROM has a data access error
Communication between microprocessors	SCI Failure	The communication between the internal MCU is abnormal
DC bus voltage is too high	High DC Bus	The internal DC BUS voltage is higher than expected
DC bus voltage is too low	Low DC Bus	The internal DC BUS voltage is lower than expected
2.5V reference voltage inside problem	Ref 2.5V Fault	The internal 2.5V reference voltage is abnormal

Operating conditions	Message in English	Description
Inverter fault		
Output DC sensor abnormal	DC Sensor Fault	The DC output sensor is faulty
GFCI detection problem	GFCI Failure	The GFCI detection circuit is faulty
Inverter information		
Model display	XXXX W	Inverter model, xkW inverter
LCD contrast setting	Set Contrast	Setting the LCD contrast
LCD display lock	Lock	Holding the present displayed message
Waiting for reconnection to the grid	Reconnect in xxx sec	The time for the reconnection to the grid
Firmware version	Ver xx.xx	F/W version information
Setting Language	Set Language	Set up of the displayed language

10.2 LED

There are 2 LED's on the PV-inverter, one is green and the other is red. Normally, only the green LED is illuminated during operation. The indicated status of these LED's is as follows:

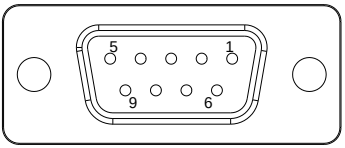
1. Power on (green LED): This is illuminated when the inverter is feeding the grid.
2. Fault (red LED): When illuminated, it means that the inverter has a "fault" or "failure" condition. The details of the various conditions can be found in the table above.

11 Communication

1. RS232: To use the RS232 port, remove the RS232 cover from the underside of the inverter. This is a DB9 socket and the pin-out is as follows:

Pin	Functional description
1	N.C.
2	TxD
3	RxD
4	N.C.
5	Common
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.

N.C. means "No connection"



Female side

2. Optional communication slot: The inverter can accept various special cards designed for the slot only, these provide powerful interfacing.

   ATTENTION: If you are already using an optional communication card slot device, the RS232 port cannot be used!

3. The communication speed can be set to 1200 bps or 9600 bps (default). See paragraph 8.3 to access the specific menu.
4. Firmware upgrade: In order to update the firmware the RS232 port, once it's been set to 9600bps and a specific update software can be used. In order to perform this operation, contact your local dealer.

We do not suggest the end-user upgrading the firmware themselves. There is risk of damage if incorrectly carried out! The upgrade of firmware must only be performed by authorized personnel.

12 Trouble shooting

During most situations, the inverter requires very little attention. However, if the inverter is not working correctly, please refer to the following instructions before calling your local dealer. The user can typically solve most of the problems.

- Whenever the red (Fault) LED is illuminated, the LCD will display the information relating to the problem. Please read this information and refer to the table below:

	Display	Possible actions
System Fault	Isolation Fault	1. In IP65 models, check cable glands and gaskets are properly installed. In IP43 models, check that inverter is protected from humidity and rain. 2. Check the PV generator insulation resistance with respect to ground by detaching every MC3 input connector from the inverter, short-circuiting every couple of them and measuring the resistance by means of a MEGER instrument, applying a test voltage lower than maximum system voltage of PV modules. 3. Check the Neutral to ground voltage: it should be lower than 10V 4. Check the resistance of the protection earth: it should comply with "Required ground resistance" in "Table 1" in appendix 5. In case the above verifications don't help to solve the problem, call service
	Ground I Fault	Proceed as for Isolation fault.
	Grid Fault	Measure grid voltage on inverter's output connector and on energy counter's terminal block. If after inverter has started to feed the grid, the voltage increase is bigger on inverter's output than on counter, please check all the connections between these two points and verify the cable section is adequate to its length. If the voltage increase is almost equal, please ask your electricity supplier to adequate the power line.
	Impedance Fault (not supported for the Italian models)	1. The grid impedance is higher than the permissible value 2. Wait for 5 minutes to see if the fault clears

	Display	Possible actions
		3. Check the wires between the inverter and the grid. Change to larger wires if necessary 4. Adjust the impedance parameter via the software 5. If the above action does not solve the problem, please call your local dealer
	No Utility	Measure AC voltage on inverter's output. If not present, check the electrical plant. If present, call service.
System Fault	PV over Voltage	1. Check the open PV voltage, confirm if it is more than or too close to "Max. open DCV" (Input in "Table 1" in appendix) 2. If the PV voltage is less than the previous values and the problem still occurs, please call your local dealer
Inverter Failure	Consistent Fault	1. Please check the plant satisfies the requirements of paragraph 5.4 2. Verify the quality of ground connection of inverter 3. Verify the protection earth complies with requirements of chapter 5.5 4. Verify if high distorting loads are present on the same plant of the inverter and that eventually present capacitive power factor correctors have insertion resistors or electronic insertion circuitry. 5. Verify the absence of transient, specially around zero crossing, on grid voltage. It is possible to use both an oscilloscope or a grid analyzer 6. Reboot the inverter
	Over Temperature	The internal temperature is higher than the specified value 1. Protect the inverter from direct sunlight 2. Reduce the ambient temperature by some other means or move the inverter to cooler place 3. If the above action does not solve the problem, please call your local dealer
	Relay Failure DC INJ High EEPROM Failure SCI Failure High DC Bus Low DC Bus Ref 2.5V Fault DC Sensor Fault GFCI Failure	1. Disconnect BOTH PV (+) and PV (-) 2. Wait for a few seconds 3. Once the display has switched off, then reconnect. 4. If the message reappears, please call your local dealer

- If there is no display on the panel, check the input PV connections. If the voltage is higher than “Initial feed in voltage” (“Table 1” in appendix), please call your local dealer.

- During early morning or late afternoon, or when the sunshine is significantly obscured, the inverter may continuously start up and shut down. This situation occurs when the PV panel(s) are generating insufficient power to operate the control circuits

Inhaltsangabe:

1 Vor Beginn 3

2 Sicherheitshinweise 4

3 Vorstellung 4

4 Merkmale 6

5 Installationsanleitung 7

5.1 Öffnen der Verpackung 7

5.2 Vor der Installation 8

5.2.1 Modelle IP43 (nicht geschützte IP65) 9

5.2.2 Modelle geschützte IP65 9

5.3 Wandmontage 10

5.4 Netzanschluss 13

5.5 Erdungsanlage 16

5.6 Anschluss an die Solarzellen (Eingang in DC) 17

5.7 Potential der Solarmodule im Bezug zur Erde 19

6 Inbetriebnahme und Wahl des Aufstellungslandes 20

7 Systemübersicht 21

8 Arbeitsweise 22

8.1 Betriebsarten 22

8.2 Ansicht der Frontseite 22

8.3 Gebrauch 23

8.4 MPPT (Maximalenergieerfasser) 26

8.5 Lesegenauigkeit 26

9 Autotest (nur DK5940, siehe Kapitel 6) 27

10 Zustand des Wechselrichters 30

10.1 Displayinformationen 30

10.2 LED 32

11 Kommunikation 33

12 Lokalisierung der Störung 35

1 Vor Beginn

Wir danken Ihnen dafür, dass Sie unser Produkt gewählt haben. Bei unserem Solarwechselrichter (Wechselrichter FV) für Netzanschluss handelt es sich um ein hoch zuverlässiges Produkt auf Grund der sorgfältigen Planung und des angewandten Systems der Qualitätskontrolle. Diese Produkte wurden für den Einsatz in Solaranlagen mit Stromnetzanschluss entworfen.

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur Installierung und zum sicheren Gebrauch. Lesen Sie sich die Bedienungsanleitung bitte aufmerksam durch, bevor Sie das Gerät benutzen.

Falls Sie bei der Installation oder beim Gebrauch auf Schwierigkeiten stoßen, schlagen Sie zunächst in dieser Bedienungsanleitung nach, bevor Sie sich an Ihren Lieferanten oder örtlichen Vertreter wenden. Die Anweisungen in der Bedienungsanleitung werden Ihnen helfen, die meisten Probleme bei der Installation und beim Gebrauch zu lösen. Um weitere Informationen und die neueste Version der Bedienungsanleitung zu erhalten, sehen Sie bitte auf unsere Webseite nach.

Nochmals Dank, dass Sie unser Produkt wählten. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung in Griffnähe auf, um in ihr immer schnell nachschlagen zu können.

2 Sicherheitshinweise

Stromschlagrisiko

Sowohl Gleich- als auch Wechselstrom kommen in diesem Gerät vor. Um das Risiko eines elektrischen Schocks während der Wartung oder Installation zu vermeiden, stellen Sie sicher, dass alle Gleich- und Wechselstromanschlussgeräte abgetrennt sind. Vergewissern Sie sich, dass das Erdungskabel am entsprechenden Erdanschluss angeschlossen ist und überprüfen Sie, dass die Phase und der Schutzleiter korrekt angeschlossen sind.

Bedienung Ihres PV-Inverters

Der PV-Inverter sollte nur von Fachpersonal bedient werden. Wenn der PV-Generator ausreichender Lichteinstrahlung ausgesetzt ist, erzeugt er eine Gleichspannung und wenn er mit dem Gerät gekoppelt ist, lädt er die Zwischenkreiskondensatoren. Nach dem Abtrennen des PV-Inverters vom Netz und vom PV-Generator, kann noch in den Zwischenkreiskondensatoren Reststrom vorhanden sein. Warten Sie mindestens 60 Minuten nach dem Abtrennen, bevor Sie mit Arbeiten am Gerät beginnen.

Nur Netz

Der PV-Inverter wurde entwickelt, um direkt Wechselstrom ins öffentliche Stromnetz einzuspeisen. Schließen Sie der Wechselstromausgang an keinen dieses Geräts an keinen anderen unabhängigen Wechselstromgenerator an.

Heiße Oberflächen:

Obwohl zur Einhaltung internationaler Sicherheitsstandards konzipiert, kann der PV-Inverter während des Betriebs heiß werden. Fassen Sie nicht den Kühlkörper oder Außenoberflächen während oder kurz nach dem Betrieb an.

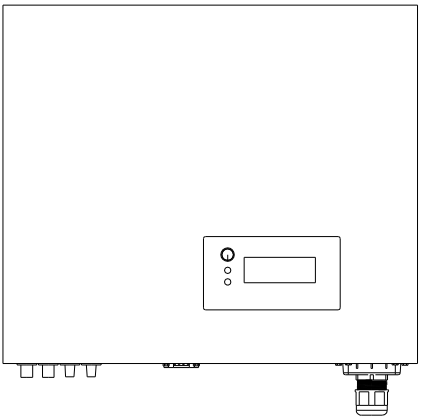
Entpacken und Installation

Der PV-Inverter wiegt “Weight” (Table 1 im Anhang). Um Unfälle zu vermeiden, benutzen Sie geeignete Hebetechniken und lassen Sie sich beim Auspacken und bei der Installierung helfen.

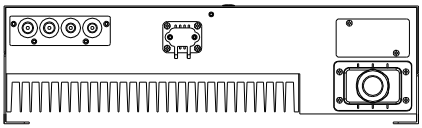
Trennen Sie den PV-Inverter vom Netz und vom PV-Generator ab, bevor sie die PV-Module reinigen: ein unerwarteter kapazitiver Strom aus der Moduloberfläche könnte den Bediener erschrecken und ein Herbstürzen vom Dach verursachen.

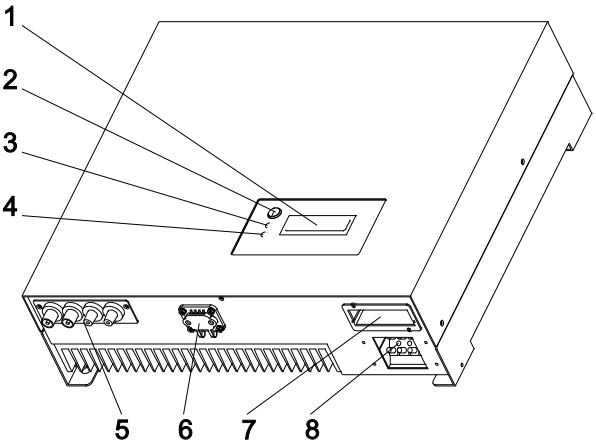
3 Vorstellung

FRONTANSICHT



UNTENANSICHT





1) *Display LCD*
2) *Taste Sel/Set*
3) *LED Grün: Betriebszustand*
4) *LED Rot: Störung*
5) *Eingang Generator FV*
6) *Abdeckung RS232*
7) *Slot Karte Datenaustausch*
8) *Netzanschluss AC*

Anm: Die Darstellungen entsprechen dem Modell 4000

4 Merkmale

- Hohe Umformungskraft
- MPPT (Maximalenergieerfasser)
- Größere Leistung als vergleichbare Produkte von derselben Größe
- LCD-Display für genauere Informationen über den Zustand des Wechselrichters
- Geringe Geräuschentwicklung durch natürliche Konvektionskühlung ohne Gebläse
- Modernes Design
- Kompaktes und verkleinertes Profil
- hohe Zuverlässigkeit
- Einfache Installation
- Frei von Wartung
- RS-232 serienmäßig, Möglichkeit anderer Schnittstellen
- Kein externer Fehlerstromschutzschalter nötig
- Konform mit der Norm ENEL DK5940, RD 1663/2000 oder VDE 0126-1-1 je nach Einstellung bei der Installation (Siehe Kapitel 6)

5 Installationsanleitung

5.1 Öffnen der Verpackung

Nachdem die Verpackung geöffnet ist, überprüfen Sie bitte den Unhalt. Die Verpackung muss folgendes beinhalten:

1. Einen Solarwechselrichter
2. Eine Betriebsanleitung
3. Ein Anschauungsblatt für den Installateur
4. Ein Montagegestell
5. 4 Befestigungsschrauben
6. Sicherheitsfeststellschrauben
7. Eine Kabeldurchführung (PG21) für das Wechselstromversorgungskabel (nur für Modelle mit “AC connector” = “TerminalBlock” in der “Table 1” im Anhang)
8. Eine Abdeckung für die Datenaustauschkarte, optional (nur Modelle IP65)
9. Eine Garantiekarte

Anmerkung: die Software für den Datenaustausch kann kostenlos von unserer Webseite heruntergeladen werden.

5.2 Vor der Installation

Überprüfen Sie, dass:

- ✓ die Temperatur der Installationsumgebung innerhalb des Intervalls “Operational Temperature” liegt, die in “Table 1” im Anhang festgelegt ist.
- ✓ die Wechselstromspannung des Netzes innerhalb der Grenzen liegt, die am Ende des Anhangs dieser Betriebsanleitung in der “Table 3” angegeben ist.
- ✓ das Stromversorgungsunternehmen die Netzverbindung abgenommen hat.
- ✓ die Installation von erfahrenem Fachpersonal vorgenommen wird.
- ✓ ein ausreichend großer Konvektionsbereich den Wechselrichter umgibt.
- ✓ der Wechselrichter in einem Raum installiert, wo keine explosiven Dämpfe vorkommen.
- ✓ keine entflammbaren Elemente in der nähe des Wechselrichters sind.

Der Wechselrichter kann an Orten installiert und betrieben werden, in denen die Umgebungstemperatur innerhalb des in “Table 1” festgelegten Intervalls “Operational Temperature” liegt. Dennoch empfehlen wir Ihnen nachdrücklich, dass er für eine optimale Leistung an einem Ort installiert wird, wo die Temperatur zwischen 0°C und 40°C liegt.

5.2.1 Modelle IP43 (nicht geschützte IP65)

Bevor Sie mit der Installation beginnen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

Diese Einheit ist für einen Gebrauch in Innenräumen vorgesehen. Setzen Sie die Einheit keinem Regen, keiner Feuchtigkeit oder Wasser aus.

Setzen Sie die Einheit keinem direkten Sonnenlicht aus. Direktes Sonnenlicht erhöht die Innentemperatur und reduziert die Ausgangsleistung.

5.2.2 Modelle geschützte IP65

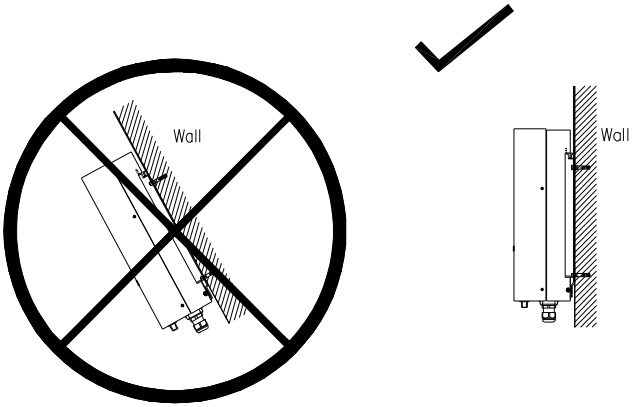
Bevor Sie mit der Installation beginnen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

Diese Einheit ist für den Außengebrauch vorgesehen. Schützen Sie sie dennoch vor Regen, Feuchtigkeit und Wasser.

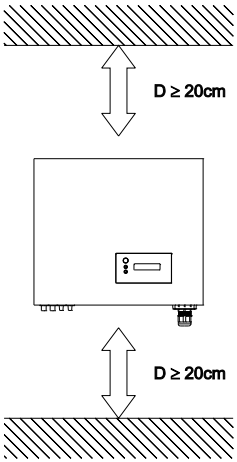
Zur Erreichung einer optimalen Leistung setzen Sie die Einheit keinem direkten Sonnenlicht aus. Eine Erhöhung der Innentemperatur kann die Leistungsabgabe des Geräts verringern.

5.3 Wandmontage

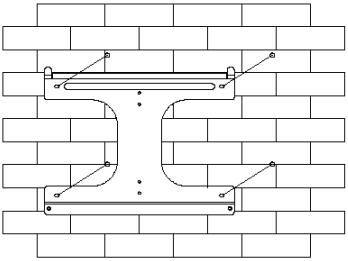
1. Wählen Sie eine Wand oder eine feste und senkrechte Oberfläche, die den Wechselrichter halten kann. Installieren Sie in nicht an einer schrägen Oberfläche.

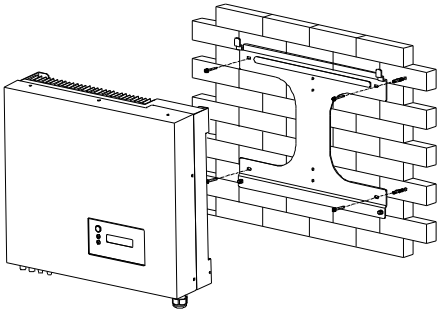


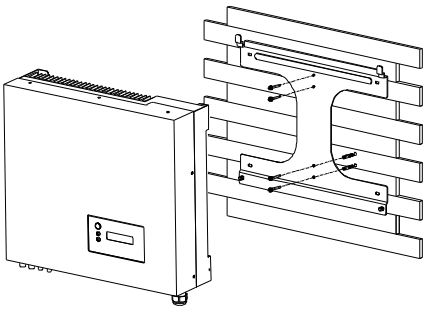
2. Sorgen Sie für einen ausreichenden Kühlabstand, mindestens 20cm ober- und unterhalb des Wechselrichters.



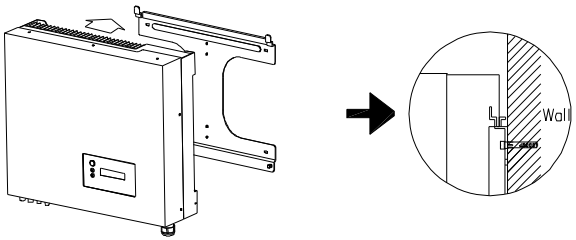
3. Benutzen Sie das Montagegestell als Schablone, bohren Sie in die Montagestelle 4 Löcher.
4. Befestigen Sie das Montagegestell, wie in der Abbildung gezeigt.
5. Hängen Sie den Wechselrichter in das Montagegestell ein.



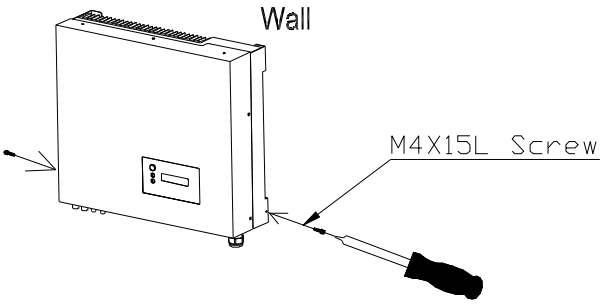




6. Kontrollieren Sie die Installationsbedingungen.
   a) Kontrollieren Sie die oberen Befestigungsösen der Wechselrichters, vergewissern Sie sich, dass sie perfekt in die Halterungen passen



b) Führen Sie die Sicherheitsfeststellschrauben in den unteren Wechselrichterschaft ein, um den Wechselrichter zu fixieren.



Kontrollieren Sie den sicheren Sitz des Wechselrichters, indem Sie versuchen, ihn von unten anzuheben. Der Wechselrichter muss unverrückbar festsitzen.

Wählen sie den Installationsort so, dass Sie ohne Schwierigkeiten das Zustandsdisplay sehen können. Wählen Sie eine stabile Montagewand, um Vibrationen beim Betrieb zu vermeiden.

Achtung:

um eine beständig hohe Leistungsausbeute zu sichern, reinigen Sie den hinteren Wärmeableiter regelmäßig und da es der Eingriff eines Technikers notwendig werden könnte, sollte der Wechselrichter an einer leicht zugänglichen Stelle montiert werden.

5.4 Netzanschluss

1. Der in der Verpackung enthaltene Wechselrichter wurde für einen Betrieb in Niederspannung des Typs TT, TN oder TN-S entwickelt.

   Im Fall, dass der Wechselrichter an andere Netztypen, z.B. an Typen IT, angeschlossen wird, kann es möglicherweise zu Fehler „Fehler Isolierung“ oder „Fehler intern 01“ kommen.

2. Jedes Land hat eigene Bestimmungen bezüglich der maximal zulässigen Unsymmetrie der Phasen und der maximal zulässigen transformatorlosen Leistung. Falls es notwendig sein sollte, diesen Wechselrichter über einen Niederfrequenz-Transformator an das Netz anzuschließen, so muss die korrekte Netzform am Ort der Installation erzeugt werden: TT oder TN. Um dies zu erreichen, muss der lokale Neutralleiter des Transformators mit der Schutzerde verbunden werden. Einige Beispiele befinden sich im Anhang in Tabelle 2.

   Die Zahlen in der Tabelle haben die folgende Bedeutung:

   1. Der Bezug zur Erde fehlt: IT System.
   2. Es gibt keine galvanische Trennung zwischen Wechselrichter und Netz: Führt zu Messfehlern.
   3. Der Sternpunkt auf Netzseite ist nicht angeschlossen: Spannung zwischen Außenleiter und Sternpunkt des Wechselrichters variierte stark in Anhängigkeit der eingespeisten Leistung jeder Phase.

   Im Falle des Gebrauchs von einphasigen Transformatoren wird die geerdete Wicklungsseite zum Nullleiter.

3. Im Fall von an Mittelspannung angeschlossenen Anlagen mit eigenem Umspannwerk Mittel-/Niederspannung ist es nötig, dass der niederspannungsseitige Sternpunkt geerdet ist.

4. Es wird stark empfohlen, die in der Lieferung enthaltenen Endhülsen zu benutzen, um das Ausgangsklemmbrett des Wechselrichters zu verkabeln. Bei Schwierigkeiten können die besagten Hülsen ohne Crimpen eingefügt werden und es kann der Schraube des Klemmbretts überlassen werden, sie um das Kabel zu klemmen.
5. Nachdem die Kontrollen abgeschlossen sind, halten Sie sich an die nachfolgenden Anweisungen, um den Wechselrichter direkt mit dem Wechselspannungsnetz zu verbinden.

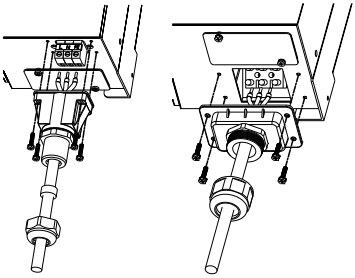
1. Kontrolle der Netzspannung und Netzfrequenz. Es muss $230V_{AC}$ (oder $220V_{AC}$), 50/60Hz Monophase sein.
2. Öffnen Sie den Schalter oder die Sicherung zwischen Wechselrichter und dem Stromnetz.
3. Für Modelle mit "AC connector" = "Terminal block" in der "Table 1" im Anhang schließen Sie die Kabel des Wechselstroms wie folgt an:

- Führen Sie die Versorgungskabel in die Kabeldurchführung ein. Verbinden Sie die Kabel gemäß den auf der Endhalterung angegebenen Polaritäten.

  L → STROMLEITUNG (braun oder schwarz)

  N → Nullleiter (blau)

  ⏚ → Anlageerde (gelb-grün).



- Befestigen Sie die Kabeldurchführungsplatte über die mitgelieferten Schrauben.
- Drehen Sie die Kabeldurchführung solange, bis das Kabel unverrückbar fest ist.
- Halten Sie sich an die rechte Abbildung.

Um das Risiko von Stromschlägen zu vermeiden ist es wichtig, dass der Anschluss richtig geerdet ist. Bevor Sie die Einheit in Betrieb nehmen, überprüfen Sie bitte den korrekten Anschluss.

- Die Maße für die empfohlenen Leiter für den Netzanschluss entnehmen Sie dem Feld "Suggested min. wire area" in "Table 1" im Anhang der Betriebsanleitung.
- Empfohlene Schutzmaßnahmen: siehe "suggested magneto thermal protection" und "Suggested (optional) differential protection in "Table 1" im Anhang der Betriebsanleitung

5.5 Erdungsanlage

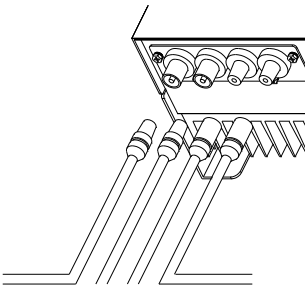
Da die Solarmodule eine Streukapazität gegen die Erde darstellen, ist es in einer Anlage mit einem Transformerless-Wechselrichter, wie dem vorliegenden, normal, kapazitive Erdfehlströme zu haben. Die zugelassene, maximale Gesamtheit dieses Fehlstroms beträgt 300mA. Aus elektrischen Sicherheitsgründen ist die zulässige Maximalleistung auf den Erdklemmen 50V, für die der Erdableiter der Anlage einen Scheinwiderstand im Fall eines einzelnen Wechselrichters unter 160Ω haben muss, oder eines Widerstandes unter $R_{PE}[\Omega] \leq \frac{50[V]}{n \cdot 0.3[A]}$ $Z_{MAX} = \frac{50V}{n \cdot 300mA}$ worin n die Wechselrichterzahl darstellt.

Es ist erlaubt, Wechselrichter und Haltegestelle der Module an die gleiche Erde anzuschließen. Im Fall, dass die Module Teil eines Gebäudes sind, ist es nach IEC 64-8 obligatorisch, eine einzige Erdung für das Gebäude, den Wechselrichter und Haltegestelle der Module zu haben.

Im Fall, dass die Anlage unter Vorkommen von Ladungen, die starke Erdströme einführen können, wie Schweißmaschinen, Stromversorgungsgruppen, statische Gruppen großer Ausmaße unter ständiger, usw. usw., ist es notwendig, dass der Erdableiter angemessen groß ist.

Es sei daran erinnert, dass in den Transformerless-Wechselrichtern, wie dem vorliegenden, **kein Punkt des Solarfeldes geerdet werden darf**. Sollten die gewählten Module einen solchen erfordern, so ist der Wechselrichter für diese Anwendung nicht geeignet.

5.6 Anschluss an die Solarzellen (Eingang in DC)



Unter Bezug auf “Table 1” im Anhang

1. Die Höchstspannung bei Leerlaufspannung (Uoc) des FV-Generators muss **UNTER JEGLICHER BEDINGUNG** unter dem “Max. open DCV [V_{DC}]” liegen.
2. Die Strings des an den Wechselrichter angeschlossenen Generators(i) FV müssen gleichartig für im Modulmodell und in der Länge sein.
3. Benutzen Sie MC3-Stecker (Multi-contact®) oder kompatible für den Anschluss der Solarpanelterminale FV.
4. Verbinden Sie den Plus-Pol des FV-Panels an den Terminal (+) und den Minus-Pol an den Terminal (-). Jeder Steckverbinder kann $20A_{DC}$ aushalten. In den Wechselrichtern mit einfachem und mehreren Eingangspaaren ist es ratsam den Folgestrom zu verteilen.
5. In den Modellen, die mit mehreren MPPT ausgestattet sind, ist es möglich mehrere unabhängige Solargeneratoren zu verwalten. Für jeden Eingang treffen die Punkte 1-4 zu, aber die Generatoren können voneinander verschieden sein.

   Im Falle eines einzigen Generators erhält man einen höheren Wirkungsgrad, wenn nur zwei der drei vorhandenen parallelen MPPT genutzt werden, sofern der Kurzschlussstrom unter 2x “Max. input current per MPPT” liegt. Liegt er höher können alle drei Paralleleingänge benutzt werden.
6. Für eine korrekte Dimensionierung des/der FV-Generators/en sehen Sie in der Kurvendarstellung der “Table 4” nach.

Die einzige erlaubte Anschlussart erfolgt über die auf dem unteren Panel des Wechselrichters vorhandenen MC3-Stecker. Die Öffnung und/oder die Veränderung des Wechselrichters mit dem Ziel, sich direkt an das interne Klemmbrett anzuschließen führt zur Aufhebung der Garantie.

Bevor die FV-Panele an die DC-Terminale angeschlossen werden, vergewissern Sie sich immer, dass die Polarität richtig ist. Der Anschluss mit einer falschen Polarität kann zu bleibenden Schäden an der Einheit führen.

Kontrollieren Sie den Gesamtkurzschlussstrom des FV-Generators. Dieser Strom muss unter dem maximalen Eingangsstrom (DC) des Wechselrichters liegen, um sicherzustellen, dass das Maximum an das Stromnetz angeführt wird. Ansonsten erfährt der Wechselrichter keinerlei Schaden, jedoch hat man so Produktionseinbußen.

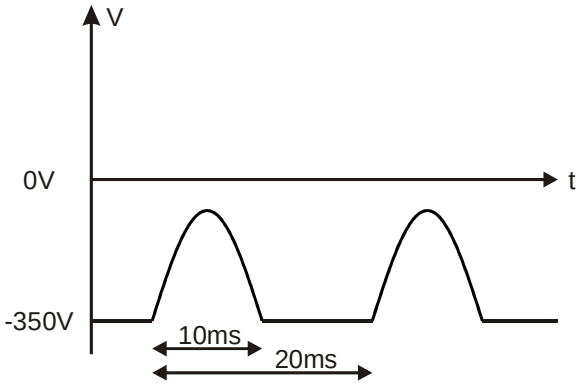
Wenn das FV-Panel der Sonne ausgesetzt ist, liegt immer eine Hochspannung vor. Diese Spannung kann Stromschläge verursachen, wenn unter Spannung stehende Teile berührt werden. Seien Sie sehr vorsichtig, wenn Sie an den Panelen und an ihren Verbindungsanschlüssen arbeiten.

5.7 Potential der Solarmodule im Bezug zur Erde

Das Vorhandensein einer erheblichen Spannung zwischen jedem Pol des Solargenerators und der Erde ist während des Betriebs eines Transformerless-Wechselrichters, wie dem vorliegenden, normal. Diese Spannung ist der Tatsache geschuldet, dass der Nullleiter in einem TT- oder TN-System an die Erde angeschlossen ist. Diese Spannung variiert je nach dem Wechselrichtertyp.

Der Wechselrichter von 4.6kW erzeugt im Verhältnis zur Erde eine Gleichspannung von ca. -350V auf dem Minuspol des Solargenerators.

Alle anderen Wechselrichter erzeugen eine Welle, wie in der unteren Abbildung dargestellt.



Die durch einen Tester, der eine Wellenform wie diese messen soll, sind absolut nicht zuverlässig, da ein Tester entworfen wurde, um Gleichspannungen oder Sinusspannungen zu messen.

6 Inbetriebnahme und Wahl des Aufstellungslandes

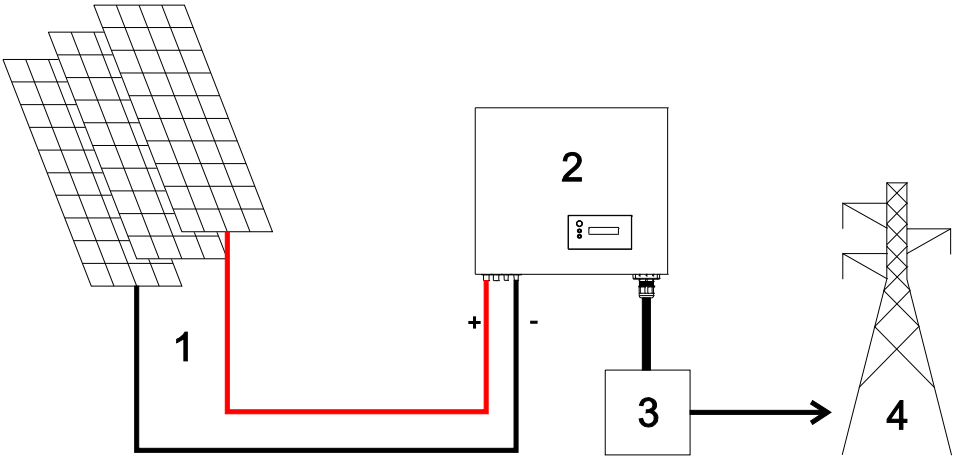
Achtung:

Die Wahl des Landes, in dem der Wechselrichter installiert wird, kann nur einmal beim ersten Start des Wechselrichters vorgenommen werden. Ist die Wahl einmal eingestellt, kann das Land nicht mehr geändert werden. Im Falle einer falschen Ländereinstellung wenden Sie sich an den örtlichen Kundendienst.

1. Schließen Sie den Wechselstrom-Schalter oder die Sicherung zwischen dem Wechselrichter und dem Stromnetz.
2. Wenn die FV-Panele angeschlossen sind und ihre Ausgangsspannung im Intervall “Working Range” (Teil Input der “Table 1” im Anhang) liegt, zeigt das Display folgende Abfolge:
   Modell → "INITIALIZATION" → “VDE 0126-1-1”.
3. Durch kurzen Druck (weniger wie 5 Sekunden) auf die Taste Sel/Set ist es möglich, das Land für die Installation folgendermaßen zu ändern
   “VDE 0126-1-1”→“ RD 1663/2000”→”DK5940”
   ↑_____|
   Ein längerer Druck auf die selbe Taste (über 5 Sekunden) bestätigt die Auswahl. Der Wechselrichter zeigt “INIT OK” an und beginnt mit dem normalen Betriebsablauf.
4. Ist einmal die betreffende Bezugsnorm gewählt, fährt der Wechselrichter mit dem im Kapitel 8 beschrieben Verhalten fort.
5. Die Sprache des Displays kann später über das im Abschnit 8 beschrieben Menu eingestellt werden.
6. Die Netzverbindung ist damit beendet.

7 Systemübersicht

Die typischen Anschlüsse des gesamten FV-Systems ist in folgender Abbildung dargestellt:



1. **FV-Generator:** Liefert Gleichstrom an den Wechselrichter
2. **Wechselrichter:** Wandelt den Gleichstrom (DC) aus den FV-Panelen in Wechselstrom (AC) um. Da der Wechselrichter mit dem Versorgungsnetz verbunden ist, kontrolliert er den Ausschlag des geförderten Strom auf Grund der durch das FV-Panel gelieferten Energie. Der Wechselrichter versucht immer, die maximale Energie aus den FV-Panelen zu erhalten (MPPT).
3. **Verbindungssystem:** "Schnittstelle" zwischen Netz und Wechselrichter. Es besteht aus einem elektrischen Schalter, einer Sicherung und den Anschlussstücken. Zur Wahrung der Standard und/oder den örtlichen Sicherheitsrichtlinien muss dieser Teil von einer Fachkraft geplant und durchgeführt werden.
4. **Elektrisches Leitungsnetz:** Das Mittel, mit dem Ihr Stromversorgungsunternehmen Strom an Ihren Sitz leitet.. Der Wechselrichter kann nur mit Niederspannung (cioè, 220, 230V_{AC}, 50/60Hz) gespeist werden.

8 Arbeitsweise

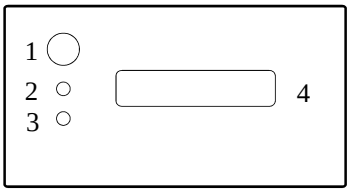
8.1 Betriebsarten

Es gibt 3 völlig voneinander verschiedene Betriebsarten.

Unter Bezug zum Teil „Input“ der “Table 1” im Anhang

1. **Normalbetrieb:** dies ist die normale Arbeitsweise des Wechselrichters. Jedes Mal, dass die von den FV-Panelen gelieferte Spannung größer ist, als der Wert “Initial feed in voltage” , beginnt der Wechselrichter Strom umzuwandeln und in das AC-Netz gemäß der vom FV-Panel erbrachten Leistung einzuspeisen. Im Fall, dass die Spannung im Intervall “Working range” aber unter dem Wert von “Initial feed in voltage” liegt, verbleibt der Wechselrichter in einem „Wartezustand“. Im „Wartezustand“ zieht er aus den FV-Panelen nur die kleinste benötigte Energie ab, damit die interne Kontrolleinheit weiterfahren kann, das System zu überprüfen. Im Normalbetrieb, der durch das leuchtende grüne LED angezeigt wird, fährt der Wechselrichter mit der Energielieferung fort, damit die FV-Spannung nicht unter den Wert des Intervalls “Working range” fällt.
2. **Störungsbetrieb:** Die Kontrolleinheit ist immer in der Lage, die Systembedingungen zu kontrollieren und einzustellen. Stellt der Wechselrichter unvorhersehbare Bedingungen feststellt, im Stromnetz oder eine interne Störung, zeigt er die Information auf dem Display an und das rote LED “Alarm/Fault” leuchtet auf.
3. **Stillstandsbetrieb:** Während der Nacht oder an Tagen mit sehr geringer Sonneneinstrahlung unterbricht der Wechselrichter automatisch seinen Betrieb. In diesem Zustand verbraucht er keine Energie aus dem Netz. Sowohl das Display als auch die LEDs auf der Frontseite sind ausgeschaltet.

8.2 Ansicht der Frontseite



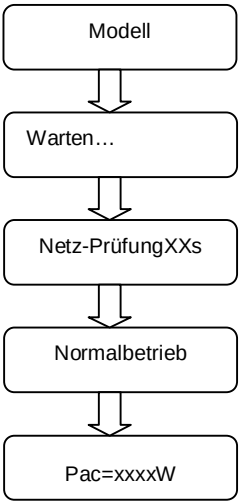
1 Taste Sel/Set
2 Led Normalzustand
3 Led Defekt/Störung
4 Flüssigkristal-Display

8.3 Gebrauch

Die Arbeitsweise des FV-Wechselrichters ist einfach. Im Normalzustand funktioniert er im Automatikbetrieb. Um jedoch seine Möglichkeiten voll auszunutzen, empfehlen wir Ihnen folgende Informationen zu studieren:

(sehen Sie unter dem Abschnitt Input der "Table 1" im Anhang)

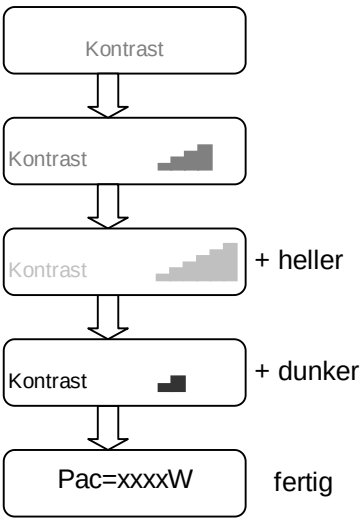
1. ON-OFF Automatisch: Der Wechselrichter schaltet sich automatisch ein, wenn die aus der Gleichstrom aus FV-Panelensi innerhalb der"Working range" liegt. Istder Strom angekommen läuft der Wechselrichter in einem der folgenden drei Betriebsarten:
   - **Stand-by:** Die Eingangsspannung ist niedriger als der "Working range", aber höher als die "Shutdown voltage".
   - **Wartestellung:** Wenn die DC-Spannung des FV-Strings im Bereich der "Working Range" liegt, befindet sich der Wechselrichter in Wartestellung. Er wartet auf den Anschluss an das Stromnetz.
   - **Normalbetrieb:** Wenn die DC-Spannung des FV-Strings über dem "initial feed in voltage" liegt, läuft der Wechselrichter normal. In diesem Zustand liefert er Energie in Stromnetz, um am Nachmittag, wenn die FV-Spannung unzureichend wird, anzuhalten.
2. Angezeigte Sequenz beim Starten: Ist die FV-Spannung ausreichend, zeigt das Display die Information an, wie im rechten Flussdiagramm gezeigt.
3. Wechsel der angezeigten Informationen: Während des Normalbetriebs kann das Display Informationen über den Wechselrichteranzeigen. Das Display ist so eingestellt, dass es automatisch die in das Stromnetz eingespeiste Energie anzeigt. Wenn man andere Informationen angezeigt bekommen möchte, drücken sie die Tast "Sel/Set" auf der



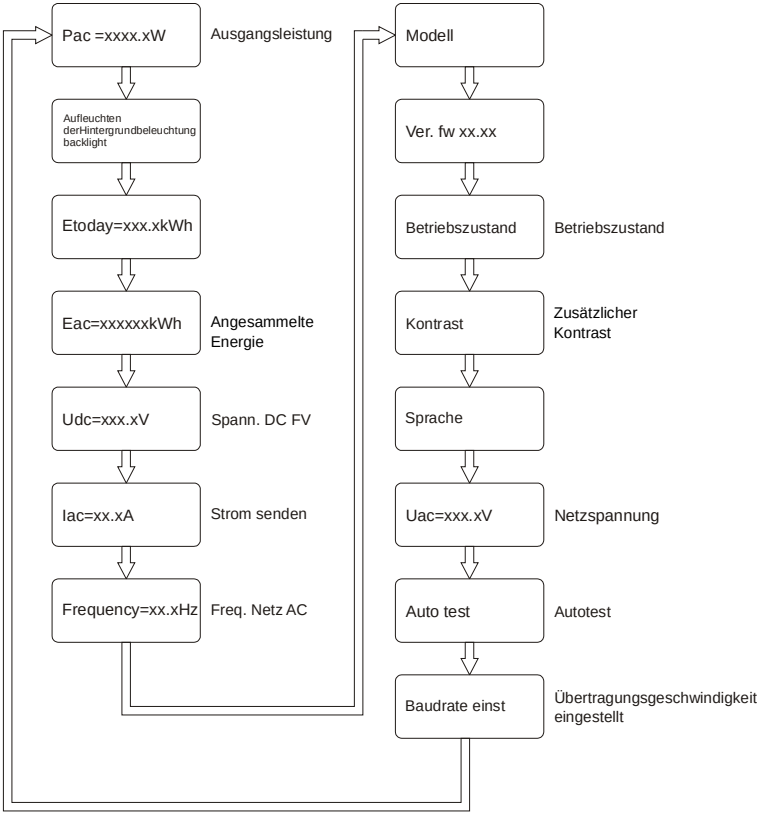
Informationen beim Starten

Vorderfront und lassen Sie sie sofort wieder los. Jeder Druck lässt die angezeigten Information ändern. Die Abfolge der Anzeigen wird auf der nächsten Seite unter „Anzeigesequenz des LCD-Displays" wiedergegeben.

4. Wenn Sie die Taste Sel/Set für mehr wie eine Sekunde gedrückt halten fährt das Display, nach dem Ausleuchten der Schrift "Blockiert", mit der Darstellung der aktuellen Information fort. Um die Information zu wechseln, folgen Sie der Anleitung unter Punkt 3.
5. Um in ein gewünschtes Einstellmenü zu gelangen, verfahren sie wie unter Punkt 3 beschrieben und halten sie den „Sel/Set" Taster für mehr als 2s gedrückt. Zur Auswahl der Einstellung innerhalb eines Menüs gelangt man durch kurzes drücken der „Sel/Set" Taste. Wenn der gewünschte Wert eingestellt ist, den Taster mehr als 10s nicht betätigen. Die Anzeige kehrt automatisch zurück auf "Pac" oder den aktuellen Status.
6. Einstellung der LCD-Bilschirmhintergrundbeleuchtung: Um Energie zu sparen, schaltet sich die LCD-Hintergrundbeleuchtung automatisch nach 30 Sekunden aus. Um sie wieder zu aktivieren, drücken Sie erneut auf die Taste „Sel/Set".
7. Kontrasteinstellung: Auf dem Display ist die Hintergrundfarbe dunkler als die anderen. In dieser Einstellung könnten vielleicht die Texte schlecht lesbar sein. In diesem Fall kann der Anwender den Kontrast einstellen, wie unter Punkt 5 beschrieben.



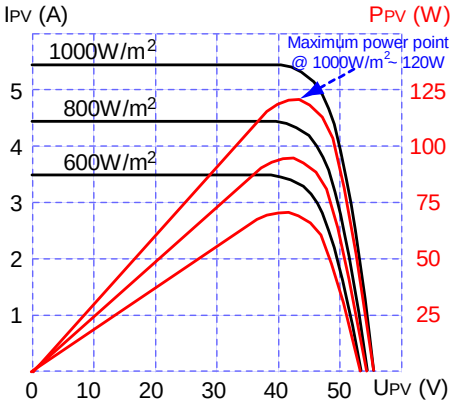
Kontrasteinstellung



Anzeigeablauf Display LCD

8.4 MPPT (Maximalenergieerfasser)

Ein guter FV-Wechselrichter muss in der Lagesein, die maximale Energie aus jedem FV-Panel anzuziehen. Dank seiner Technologie kann der Wechselrichter unter jeder Bedingung die Maximalleistung der FV-Panele entnehmen. Wenn die auf dem Display dargestellte Leistung sich nicht wesentlich ändert, erhält der Wechselrichter die Maximalleistung der Panele. Ändert sich das Ablesen der Leistung erheblich, erfasst der Wechselrichter die Leistung durch die Veränderungen des Sonnenlichts.



Wenn der Ausgang des FV-Panels niedrig ist, kann der Versorgungsgleichstrom langsam auf gleiche Art aus dem Wechselstrom stammen. dies, weil der Wechselrichter ständig die Maximalleistung DC erfasst.

8.5 Lesegenauigkeit

Das Ablesen auf dem LCD-Display ist ein einfacher Anhaltepunkt. Wir raten, die durch den Anwender dargestellten Daten zur Kontrolle und Prüfung des Systems heranzuziehen. Normalerweise liegt die Genauigkeit bei etwa ±2%. In der gesamten Bandbreite des Betriebs liegt die Genauigkeit bei etwa ±5%.

9 Autotest (nur DK5940, siehe Kapitel 6)

Der Wechselrichter verfügt über ein Autotestverfahren, das es gestattet, die korrekte Arbeitsweise der Schutzschnittstelle zu überprüfen.

Um diese Funktion auszuwählen, drücken Sie mehrmals die Taste an der Seite des Displays, bis auf dem Display die Meldung ”AUTO TEST SET” erscheint. Drücken Sie die Taste für wenigstens 5 Sekunden, um das Verfahren zu starten.

- Es wird vor allem die obere Spannungsschwelle überprüft. Das Display zeigt: “V↑ 260V ≤0.1S”, d.h. der eingegebene Wert für die obere Spannungsschwelle und die größte erlaubte Verzögerung für das Auslösen des Schutzes. Drücken Sie kurz die Taste und das Display zeigt den Wert für die obere Spannungsschwelle, der variiert, und den Wert der vom Mikroregler gelesenen Netzspannung. Wenn der Schwellenwert den Wert der Netzspannung erreicht, setzt sich der Wechselrichter in den fault-Status (rotes LED leuchtet). Er trennt sich vom Netz und zeigt auf dem Display beispielsweise: “T OK 232V -0.095S”. dieses bedeutet, dass die Schwelle die Netzspannung zu 232V erreichte und die Eingriffszeit 0,095 Sekunden betrug.
- Drücken Sie kurz die Taste, um zur Überprüfung der unteren Spannungsschwelle zu gelangen. Das Display zeigt die Meldung “V↓ 190V ≤0.2S”, d.h. der eingegebene Wert für die untere Spannungsschwelle und die größte erlaubte Verzögerung für das Auslösen des Schutzes. Drücken Sie kurz die Taste und das Display zeigt den Wert für die untere Spannungsschwelle, der variiert, und den Wert der vom Mikroregler gelesenen Netzspannung. Wenn der Schwellenwert den Wert der Netzspannung erreicht, setzt sich der Wechselrichter in den fault-Status (rotes LED leuchtet). Er trennt sich vom Netz und zeigt auf dem Display beispielsweise: “T OK 230V -0.019S”. dieses bedeutet, dass die Schwelle die Netzspannung zu 232V erreichte und die Eingriffszeit 0,019 Sekunden betrug.

- Drücken Sie kurz die Taste, um zur Überprüfung der oberen Frequenzschwelle zu gelangen Das Verfahren ist ganz ähnlich der bereits gezeigten. Das Display zeigt die Meldung "f↑ 50.3Hz ≤0.06s" d.h. der eingegebene Wert für die obere Frequenzschwelle und die größte erlaubte Verzögerung für das Auslösen des Schutzes (in Wirklichkeit gibt die Norm ihn nicht zurück, aber es wurde 0,06sec gewählt, d.h 6 Zyklen, da der Schutz nicht anschlagen sollt bei Frequenzänderungen von einer Dauer unter 40ms, also 2 Zyklen). Drücken Sie kurz die Taste und das Display zeigt den Wert für die obere Frequenzschwelle, der variiert, und den Wert der vom Mikroregler gelesenen Netzspannung. Wenn der Schwellenwert den Wert der Netzspannung erreicht, setzt sich der Wechselrichter in den fault-Status (rotes LED leuchtet). Er trennt sich vom Netz und zeigt auf dem Display beispielsweise: "T OK 50Hz -0.05S". Das bedeutet, dass die Schwelle die Netzfrequenz zu 50Hz getroffen hat und die Eingriffszeit 0,05 Sekunden betrug.
- Drücken Sie kurz die Taste, um zur Überprüfung der untere Frequenzschwelle zu gelangen. Das Display zeigt die Meldung "f↓ 49.7Hz ≤0.06s" d.h. der eingegebene Wert für die untere Frequenzschwelle und die größte erlaubte Verzögerung für das Auslösen des Schutzes (in Wirklichkeit gibt die Norm ihn nicht zurück, aber es wurde 0,06sec gewählt, d.h 6 Zyklen, da der Schutz nicht anschlagen sollt bei Frequenzänderungen von einer Dauer unter 40ms, also 2 Zyklen). Drücken Sie kurz die Taste und das Display zeigt den Wert für die untere Frequenzschwelle, der variiert, und den Wert der vom Mikroregler gelesenen Netzspannung. Wenn der Schwellenwert den Wert der Netzspannung erreicht, setzt sich der Wechselrichter in den fault-Status (rotes LED leuchtet). Er trennt sich vom Netz und zeigt auf dem Display beispielsweise: "T OK 50Hz -0.05S". Das bedeutet, dass die Schwelle die Netzfrequenz zu 50Hz getroffen hat und die Eingriffszeit 0,05 Sekunden betrug..

Der AUTOTEST gilt als erfolgreich überstanden , wenn alle vier vorangegangenen Untertests erfolgreich waren. An diesem Punkt zeigt das Display die Meldung “TEST PASSED” an. Einkurzer Druck führt den Wechselrichter wieder zurück in den Normalbetrieb (wenn das Netz in den vorgeschrieben Bereichen liegt).

Wenn einer der vorher beschriebenen Untertests nicht erfolgreich bestanden wird, zeigt das Display die Meldung “AUTO TEST FAILED” an und der Wechselrichter wird in den Zustand eine permanenten Faults gesetzt.

In diesem Fall wenden Sie sich an den Kundendienst, um einen korrekten Betrieb des Geräts wiederherzustellen.

10 Zustand des Wechselrichters

Der Wechselrichter wurde für eine unkomplizierte Anwendung geplant. Sein Betriebszustand ist daher leicht zu übersehen, wenn man die Informationen des Display auf der Frontseite abliest. Alle möglichen Informationen des Displays sind in folgender Tabelle zusammengefasst. (in Bezug zur "Table 1" im Anhang)

10.1 Displayinformationen

Betriebzustand	Meldung	Beschreibung
Normalbetrieb		
Ausgeschaltet	Keine Meldung wird angezeigt	Der FV-Wechselrichter FV ist vollständig ausgeschaltet, V_{DC} unter der "Working range"
Stand-by	Standby	Eingangsspannung (V_{DC}) unter der "Working range" und über der "Shutdown voltage"
Einschalten & wartena	Warten…	Eingangsspannung im "Working range", aber unter dem "Initial feed in voltage" während des Startens. Wenn die FV-Spannung über dem "initial feed in voltage" liegt, ist der Wechselrichter in Warteposition, um Energie in das Versorgungsnetz einzuspeisen.
Kontrolle der Versorgungsspannung	Netz-Prüfung	Wenn die la FV-Spannung über der "Initial feed in voltage" ist, kontrolliert der Wechselrichter die Versorgungsbedingungen und führt ein Countdown durch
Versorgungsnetz, MPPT	Normalbetrieb	Der Wechselrichter liefert Strom an das Netz. Nach 10 Sekunden wird die gelieferte Leistung angezeigt.
FLASH	FLASH	Aktualisierung der Firmware
Überwachungsparameter		
Momentanwert der Ausgangsleistung	Pac=xxxxW	Die Ausgangsleistung in Echtzeit in W.
Informationen zur angesammelten Energie	E=xxxxxxkWh	Die an das Versorgungsnetz gelieferte Gesamtenergie seit Installation des Wechselrichters
Netzspannung	Uac=xxx.xV	Netzspannung in xxx.x V_{AC}
Netzfrequenz	Frequenz =xx.xHz	Netzfrequenz xx.x Hz
Versorgungsstrom	Iac=xx.xA	An das Netz gelieferte Strom [A]

Betriebszustand	Meldung	Beschreibung
FV-Versorgungsspannung	Vdc=xxx.xV	Eingangsspannung der FV-Panele, [V]
Systemstörung		
Anomalie der Isolierung	Isolationsfehler	Isolierungsverlust zur Erdung des Solargenerators oder Eingriff des Überspannungsschutzes am Eingang
GFCI aktiv	Fehlerstrom	Der Ableitungsstrom auf den Erdleitern ist zu hoch.
Netzstörung	Netzfehler	Die gemessenen Netzdaten liegen außerhalb der Tolleranzen (Spannung und Frequenz) (siehe “Table 3” im Anhang)
Unnormaler Scheinwiderstand des Netzes	Fehler Scheinwiderstand	1. Scheinwiderstand des Netzes über dem zulässigen Wert 2. Der Wechsel des Scheinwiderstandes des Netzes (ΔZ) ist über dem Grenzwert
Elektrisches Netz nicht vorhanden	Kein Netz	Das Wechselstromnetz ist nicht vorhanden
Eingangsspannung zu hoch	DC–Überspg.	Eingangsspannung über “Max. open DCV”
Störung des Wechselrichters		
Kohärenzfehler beim Ablesen	Konsistenzfehler	Das Ablesen der Wechselstromparameter am Ausgang: Spannung, Frequenz, Ableitungsstrom, ins Netz geleiteter Gleichstrom der 2 Mikroprozessoren sind nicht kohärent.
Temperatur zu hoch	Übertemperatur	Die Innentemperatur ist über dem Normalwert
Störung im Ausgangsrelais	Relais Fehler	Das Relais zwischen dem Wechselrichter und dem Versorgungsnetz funktioniert nicht
DC-Ausgangsstrom zu hoch	DC Injekt zu hoch hohen	Einspeisung des DC-Stroms am Ausgang zu hoch
Problem am EEPROM	EEPROM Fehler	Leseprobleme des internen EEPROM
Datenaustauschproblem zwischen den Mikroprozessoren	CPU Fehlfunktion	Datenaustauschprobleme zwischen den Mikroprozessoren
Gleichspannung des Bus zu hoch	Udc Bus zu hoch	Die Gleichspannung des internen BUS ist zu hoch
Gleichspannung des Bus zu niedrig	Udc Bus zu klein	Die Gleichspannung des internen BUS ist zu niedrig

Betriebzustand	Meldung	Beschreibung
Störung des Wechselrichters		
Anomalie an der Bezugsspannung 2,5V	Uref Fehlfunktion	Anomalie an der inneren Bezugsspannung (2,5V)
Anomalie am DC-Ausgangssensor	DC Sensor Fehler	Anomalie am DC-Ausgangssensor
Informationen des Wechselrichters		
Darstellung Modell	Modell	Modell des Wechselrichters
LCD-Kontrasteinstellung LCD	Kontrast	Kontrasteinstellung des Displays
Blockierung des LCD-Displays	Lock	Das Display zeigt die Meldung fortwährend an
Warten auf den Wiederanschluss an das Versorgungsnetz	Kontakt in xxx s	Fehlende Zeit zum Wiederanschluss an das Versorgungsnetz
Firmwareversion	Ver xx.xx	Informationen zur Firmwareversion
Spracheinstellung	Sprache	Einstellung der Anzeigesprache

10.2 LED

Auf dem Gerät befinden sich 2 LED, eines Grün und eines rot.

Normalerweise leuchtet während des Betriebs nur das grüne LED auf. Seine Bedeutung wird hier unten erklärt:

1. Einspeisung (LED grün): leuchtet dann auf, wenn der Wechselrichter Energie ans Netz liefert.
2. Störung/Anomalie (LED rot): Wenn das LED leuchtet, bedeutet dies, dass sich der Wechselrichter in eine „Stör- oder Anomaliebeding“ befindet. Die detailierten Bedingungen sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

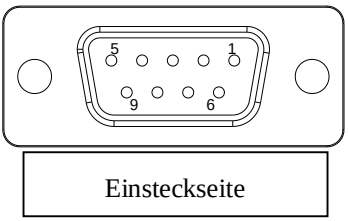
11 Kommunikation

Der Wechselrichter ist mit einer Schnittstelle und fortschrittlichen Kommunikationssystem ausgestattet. Der Anwender kann die Software zur Überwachung des Zustandes des Wechselrichters benutzen. Ferner kann das Fachpersonal die Firmware über die Schnittstelle RS232 aktualisieren.

1. RS232: Um die Schnittstelle RS232 zu benutzen, entfernen Sie die Abdeckplatte der RS232 im unteren Bereich des Geräts. Es handelt sich um eine Steckverbindung DB9. Die Pinbelegung des Anschlusses ist:

Pin	Funktionsbeschreibung
1	N.C.
2	TxD
3	RxD
4	N.C.
5	Allgemein
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.

N.C. heißt "Nicht angeschlossen"



2. Optionaler Kommunikationsslot: Der Wechselrichter kann optionale Netzkarten benutzen, die in entsprechen Slots eingesetzt werden.

   ACHTUNG: Die Schnittstelle RS232 ist deaktiviert, wenn Sie eine optionale Netzkarte einbauen.

3. Die Übertragungsgeschwindigkeit kann auf 1200 bps oder 9600 bps (Standard) eingestellt werden. Siehe Abschnitt 8.3 um in das Menü zu gelangen.
4. Aktualisierung der Firmware: Ein Update der Firmware kann über die RS232 Schnittstelle erfolgen, die dafür auf 9600bps eingestellt werden muss. Es ist eine spezielle Updatesoftware notwendig. Zur Durchführung dieses Arbeitsvorganges kontaktieren sie bitte den nächstgelegenen Fachhändler.

Wir raten den Endkunden davon ab, selbst die Firmware zu aktualisieren. Es besteht das Risiko, dass die Aktualisierung nicht gemäß der vorgesehenen Prozedur durchgeführt wird! Die Aktualisierung der Firmware muss von dazu berechtigtem Personal durchgeführt werden.

12 Lokalisierung der Störung

In den meisten Fällen bedarf der Wechselrichter keiner Eingriffe von außen. Wir bitten Sie die folgenden Kontrollen durchzuführen, bevor Sie sich an den Kundendienst wenden.

- Jedes Mal, wenn die rote LED auf der Frontseite aufleuchtet (Alarm/Fault), werden die Informationen über die Störung auf dem LCD-Display dargestellt. Lesen Sie diese Informationen und gehen Sie gemäß der folgenden Tabelle vor:

	Mitteilung	Mögliche Maßnahmen
Systemstörung	Isolationsfehler	1. Bei den Modellen IP65 kontrollieren Sie, ob alle Kabeldurchführungen und Dichtungen korrekt installiert sind. Bei den Modellen IP43 kontrollieren Sie, ob der Wechselrichter vor Feuchtigkeit/Regen geschützt installiert wurde. 2. Kontrollieren Sie den Widerstandswert der Isolierung der Solarzellenmodule zur Erde: nachdem Sie die Anschlüsse MC3 vom Wechselrichter getrennt haben, schließen Sie jedes Paar kurz und messen Sie über einen MEGER den Isolierwiderstand zur Erde, indem Sie eine Prüfspannung anlegen, die über der Maximalspannung der Module liegt. 3. Kontrollieren Sie die zwischen Erde und Nullleiter vorhandene Spannung an den Klemmen des Wechselrichters. Diese Spannung müsste unter 10V liegen. 4. Kontrollieren Sie, dass die Erdspannung mit den Parametern des “Required ground resistance” in “Table 1” im Anhang übereinstimmt. 5. Im Falle, dass die vorangehenden Kontrollen kein Ergebnis ergaben, wenden Sie sich an den Kundendienst.
	Fehlerstrom	Gehen Sie wie unter Fehler Isolierung vor.

	Mitteilung	Mögliche Maßnahmen
	Netzfehler	Messen Sie die Netzspannung an den Klemmen des Wechselrichters und an den Klemmen des Zähler bei ausgeschaltetem Wechselrichter. Wenn nach dem Start der Energielieferung die vorhandene Spannung eine höhere Änderung an den Köpfen des Wechselrichters aufweist als an dem Zähler, überprüfen Sie alle Verbindungen zwischen diesen beiden Punkten und dass der Durchmesser des Kabels seiner Länge angemessen ist. Wenn die Änderung der Spannung ungefähr die gleiche ist, wenden Sie sich an das Stromversorgungsunternehmen und verlangen Sie eine Anpassung der elektrischen Leitung.
Systemstörung	Fehler Scheinwiderstand (nicht unterstützt, wenn der Wechselrichter auf Italien eingestellt ist)	1. Scheinwiderstand des Netzes liegt über dem zulässigen Wert. 2. Warten Sie 5 Minuten, kontrollieren Sie, ob es noch funktioniert. 3. kontrollieren Sie die Versorgungsleitungen zwischen dem Wechselrichter und dem Netz. Wenn nötig, ersetzen Sie sie mit einem größeren Durchmesser 4. Stellen Sie den Parameter “Scheinwiderstand” über das mit dem PC verbunden Programm ein. 5. Sollte all dies kein Ergebnis bringen, wenden Sie sich an den Kundendienst.
	Kein Netz	Der Wechselrichter erkennt die Netspannung nicht. Kontrollieren Sie die Spannung an den Klemmen des Wechselrichters. Wenn nicht vorhanden, kontrollieren die Elektroanlage. Wenn dort vorhanden, wenden Sie sich an den Kundendienst.
	DC–Überspg.	1. Kontrollieren Sie, ob die FV-Spannung bei offenem Stromkreis über oder gleich von “Max. open DCV” (Input in “Table 1” im Anhang) 2. Wenn die FV-Spannung unter den oben genannten Schwellenwerten liegt und das Problem weiter besteht, wenden Sie sich an den örtlichen Kundendienst

	Mitteilung	Mögliche Maßnahmen
Störung des Wechselrichters	Übertemperatur	Die Innentemperatur ist höher als festgelegte Normalwert. 1. Schützen Sie den Wechselrichter vor direkter Sonneneinstahlung 2. Verringern Sie auf irgendein Art die Raumtemperatur oder installieren Sie den Wechselrichter an einem kühleren Ort 3. Reicht dies nicht aus, wenden Sie sich an den Kundendienst
	Konsistenzfehler	1. Kontrollieren Sie die Konformität mit dem, was unter dem Abschnitt 5.4. 2. Kontrollieren Sie den guten Zustand der Erdung des Wechselrichters 3. Kontrollieren Sie, dass die Erde den Ansprüchen unter Abschnitt 5.6 genügt. 4. Kontrollieren Sie das Fehlen von Ladungen mit stark verzerrender Absorbtion und dass die eventuelle, in der Anlage vorhandene Kondensatoren Einschaltungswiderstände oder elektronischen Stromkreisläufe besitzen. 5. Kontrollieren Sie, dass keine Transistoren vorhanden sind, vor allem im Innern des Durchgangs zur Null, in der Netzspannung über ein Oszilloskop oder einen Netz-Analysator. 6. Starten Sie den Wechselrichter neu.
	Relais Fehler DC Injekt zu hoch hohen EEPROM Fehler CPU Fehlfunktion Udc Bus zu hoch Udc Bus zu klein Uref Fehlfunktion DC Sensor Fehler	1. Abtrennen des FV-Generators 2. Einige Sekunden warten 3. Wenn auf dem LCD nicht erscheint, wieder anschließen und überprüfen 4. Wenn die Meldung wieder erscheint, wenden Sie sich an Ihren örtlichen Kundendienst

- Wenn nichts auf dem Display erscheint, kontrollieren Sie den Anschluss der FV-Panele mit dem Wechselrichter. Wenn die Spannung über dem “Initial feed in voltage” (“Table 1” im Anhang) wenden Sie sich an Ihren örtlichen Kundendienst.

- In den ersten Stunden am Morgen oder am späten Nachmittag, oder wenn Wolken das Sonnenlicht verdecken, kann sich der Wechselrichter ständig ein- und ausschalten. Dieses geschieht, wenn die FV-Panele zu wenig Energie herstellen, um die Kontrollkreisläufe auszulösen.

Index:

1. Avant de commencer 3

2. Instructions de sécurité 4

3. Présentation 4

4. Caractéristiques 6

5. Instructions pour l'installation 7

5.1. Ouvrir l'emballage 7

5.2. Avant l'installation 8

5.2.1. Modèles IP43 (non protégés IP65) 9

5.2.2. Modèles protégés IP65 9

5.3. Montage au mur 10

5.4. Connexion en réseau 13

5.5. Installation de terre 16

5.6. Connexion aux panneaux photovoltaïques (Entrée dans DC) 17

5.7. Potentiel des modules photovoltaïques 19

6. Mise en route et choix du pays d'installation 20

7. Schéma du système 21

8. Fonctionnement 22

8.1. Modalités de fonctionnement 22

8.2. Vue du panneau antérieur 22

8.3. Utilisation 23

8.4. MPPT (Relèvement du point de puissance maximale)..... 26

8.5. Précision de la lecture..... 26

9. Auto-test (seulement DK5940, voir le chapitre 6) 27

10. Etat de l'onduleur 30

10.1. Informations de l'écran..... 30

10.2. LED..... 32

11. Communication 33

12. Localisation de la panne..... 34

1. Avant de commencer

Nous vous remercions d'avoir choisi notre produit. Notre onduleur photovoltaïque (Inverter FV) pour l'interconnexion en réseau est un produit très fiable grâce à une conception attentive et au système de contrôle de la qualité appliquée. Ces produits sont conçus pour travailler dans des équipements photovoltaïques connectés au réseau électrique.

Cette notice contient des renseignements important relatifs à l'installation et à l'utilisation sûre de cette unité. Prière de lire attentivement cette notice avant d'utiliser l'appareil.

Si l'on rencontre un problème quelconque au cours de l'installation ou de l'utilisation de cette unité, faire référence à cette notice avant de contacter le distributeur ou le représentant local. Les instructions de cette notice vous aideront à résoudre la plupart des difficultés d'installation et d'utilisation. Pour obtenir les nouvelles informations sur le produit et la notice plus récente, prière de visiter notre site.

Nous remercions encore d'avoir choisi notre produit. Vous être prié de tenir cette notice à portée de main pour pouvoir la consulter rapidement.

2. Instructions de sécurité

Danger de choc électrique

Les tensions AC et DC sont présentes dans cet appareil. Pour prévenir le danger de choc électrique au cours de l'entretien ou de l'installation, s'assurer que les bornes AC et DC sont débranchées. Brancher le câble de terre au système de mise à la terre et contrôler que la phase et le neutre sont branchés correctement.

Manutention de votre Onduleur PV

L'entretien de votre Onduleur PV doit être effectué uniquement par du personnel spécialisé. Lorsque le générateur PV est exposé à une intensité lumineuse suffisante, il génère une tension DC et lorsqu'il est connecté au dispositif, il charge les condensateurs coupleurs DC . Après avoir débranché l'onduleur PV du réseau et du générateur PV , une charge électrique peut encore être présente dans les condensateurs coupleurs DC. Il faut attendre 60 minutes après la déconnexion de la puissance avant d'utiliser le dispositif.

Réseau seulement

Votre Onduleur PV est conçu pour alimenter du courant AC directement au réseau public. Ne pas connecter la sortie AC du dispositif à un générateur AC indépendant.

Surfaces chaudes:

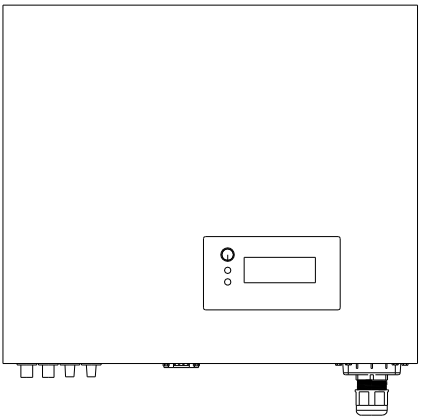
Bien qu'il soit conçu conformément aux normes internationales de sécurité, **l'** Onduleur PV peut devenir chaud au cours du fonctionnement. Ne pas toucher le diffuseur de chaleur ou les surfaces périphériques pendant le fonctionnement ou peu après le fonctionnement.

Déballage et Installation

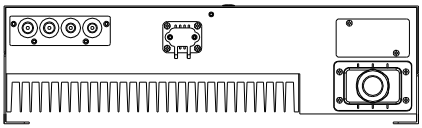
L'Onduleur PV pèse "Weight" (Table 1 en appendice). Pour éviter de se blesser, utiliser des techniques de levage et l'aide nécessaire pour déballer et installer l'onduleur.
Débrancher l'onduleur PV du réseau et du générateur PV avant de nettoyer les modules PV: un courant capacitif inattendu de la surface du module peut effrayer l'opérateur, et le faire tomber du toit.

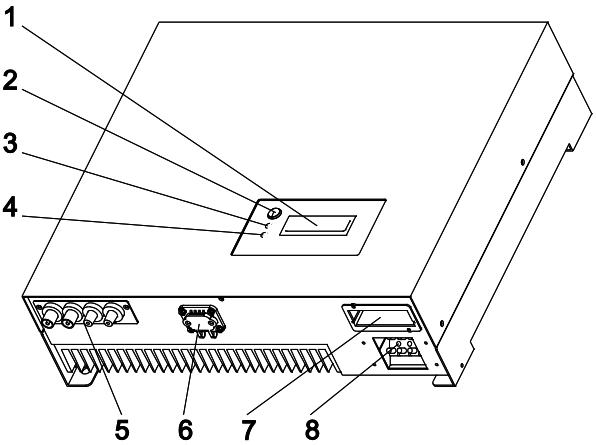
3. Présentation

VUE DE FACE



VUE INFERIEURE





1) *Ecran LCD*
2) *Bouton Sel/Set*
3) *LED verte: fonctionnement*
4) *LED rouge: anomalie*
5) *Entrée du générateur FV*
6) *Couvercle RS232*
7) *Port des cartes de communication*
8) *Connecteur réseau AC*

Remarque : Les images se réfèrent au modèle 4000

4. Caractéristiques

- Haut rendement
- MPPT (recherche du point de puissance maximale)
- Puissance supérieure par rapport à des produits similaires possédant les mêmes dimensions
- Ecran LCD pour des renseignements plus complets sur l'état de l'onduleur
- Très silencieux grâce au refroidissement à convection naturelle sans ventilateurs
- Design moderne
- Profil compact et réduit
- Haute fiabilité
- Installation Facile
- Ne demande aucun entretien
- RS-232 de série et possibilité d'autres interfaces en option
- Sans besoin d'aucun interrupteur différentiel externe
- Conforme à la norme ENEL DK5940, RD 1663/2000 ou VDE 0126-1-1 selon la configuration exécutée durant l'installation
  (Voir le chapitre 6)

5. Instructions pour l'installation

5.1. Ouvrir l'emballage

Après l'ouverture de l'emballage, prière d'en vérifier le contenu. L'emballage devra contenir ce qui suit :

1. Un onduleur photovoltaïque
2. Une notice d'emploi
3. Une notice d'emballage pour l'installateur
4. Une structure de montage
5. 4 vis de fixation
6. 2 vis de blocage de sécurité
7. Un presse-câble (PG21) pour le câble d'alimentation en c.a. (seulement pour les modèles "AC connector" = "TerminalBlock" ["Connecteur CA" = "Bornier "] sur le "Table 1" en appendice)
8. Un couvercle pour la carte de communication optionnelle (seulement pour les modèles protégés IP65)
9. Un coupon de garantie

Remarque: le logiciel de communication peut être téléchargé gratuitement sur notre site.

5.2. Avant l'installation

Contrôler que :

- ✓ La température dans l'environnement de l'installation soit comprise dans la fourchette de la "Operational Temperature" ["température de fonctionnement"] définie sur la "Table 1" en appendice.
- ✓ La tension alternative de réseau soit comprise dans les limites définies en appendice de la présente notice sur la "Table 3".
- ✓ Le fournisseur d'électricité ait approuvé le raccordement son réseau.
- ✓ L'installation soit exécutée par un personnel qualifié
- ✓ Un espace de convection suffisant entoure l'onduleur.
- ✓ L'onduleur soit installé dans un local exempt de vapeurs explosives.
- ✓ Aucun élément inflammable ne se trouve près de l'onduleur.

L'onduleur peut être installé et utilisé dans des lieux où la température ambiante se trouve dans la fourchette de la température de fonctionnement définie sur le "Tableau 1". Toutefois, pour obtenir un excellent fonctionnement, nous conseillons vivement de l'installer dans un lieu où la température ambiante est comprise dans la fourchette 0~40 °C.

5.2.1. Modèles IP43 (non protégés IP65)

Avant de commencer l'installation, prière de tenir compte des points suivants:

Cette unité est conçue pour être utilisée à l'intérieur. Ne pas l'exposer à la pluie, à l'humidité ou à l'eau.

Ne pas exposer cette unité à la lumière directe du soleil. La lumière solaire en augmente la température interne et en réduit la puissance de sortie.

5.2.2. Modèles protégés IP65

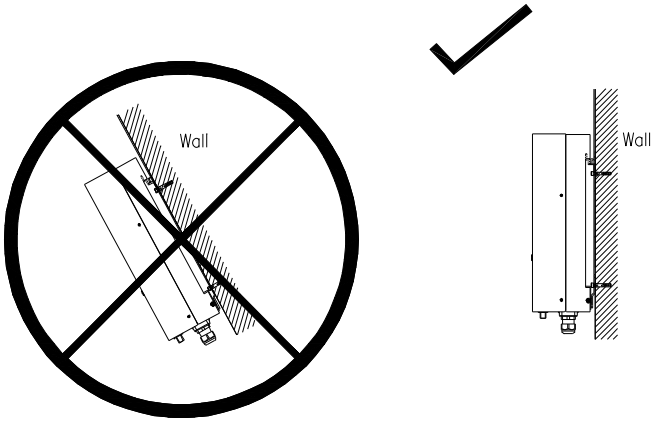
Avant de commencer l'installation prière de tenir compte des points suivants:

Cette unité est conçue pour être utilisée à l'extérieur. Toutefois il est conseillé de l'abriter de la pluie, de l'humidité ou de l'eau.

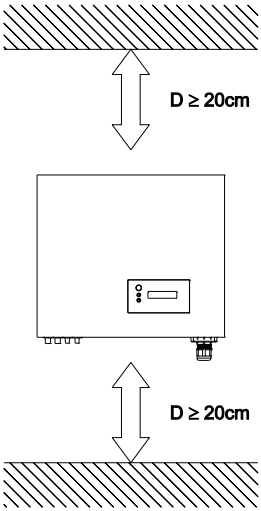
Pour un fonctionnement optimal ne pas exposer cette unité à la lumière directe du soleil. Une augmentation de la température interne peut réduire la puissance émise par la machine.

5.3. Montage au mur

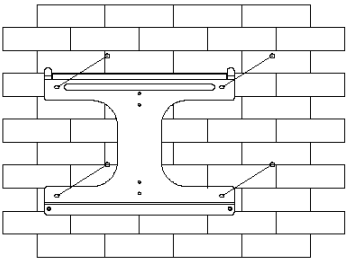
1. Choisir un mur ou une surface solide et verticale pouvant soutenir l'onduleur. Ne pas installer l'onduleur sur une surface inclinée

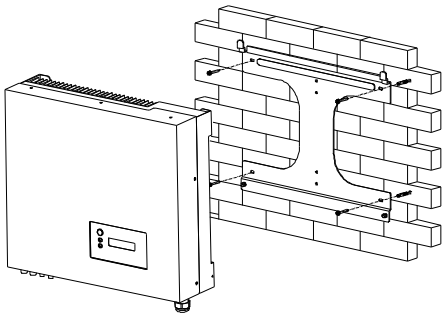


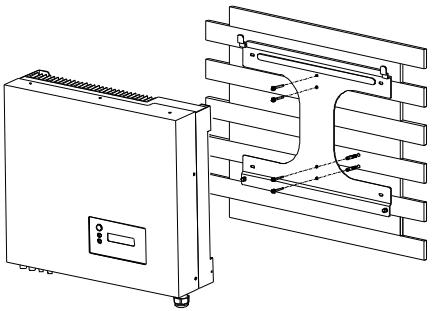
2. Prévoir un espace de refroidissement suffisant, au moins de 20 cm au-dessus et au-dessous de l'onduleur.



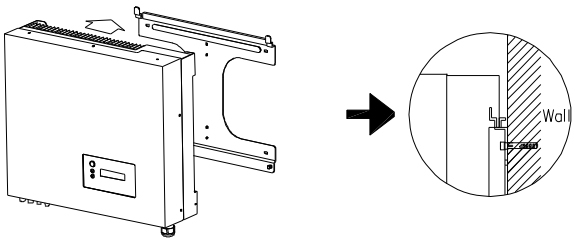
3. Utiliser le bâti de montage comme gabarit, pratiquer 4 trous selon la situation de l'installation.
4. Fixer le bâti de montage de la façon indiquée sur la figure.
5. Suspendre l'onduleur sur le bâti de montage.



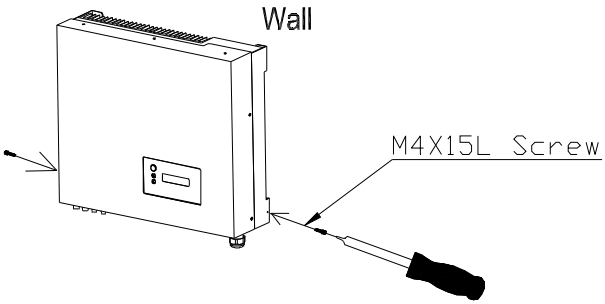




6. Contrôler les conditions de l'installation.
   a) Contrôler les orifices fendus de fixation supérieurs de l'onduleur, s'assurer qu'ils rentrent parfaitement dans l'étrier.



b) Insérer les vis de fixation de sécurité sur le pied inférieur pour fixer l'onduleur.



Vérifier la sécurité du montage de l'onduleur en essayant de soulever l'onduleur par le bas. L'onduleur doit demeurer solidement fixé.

Sélectionner la position de l'installation de façon à pouvoir observer l'écran d'état de l'onduleur. Choisir un mur de montage robuste pour empêcher les vibrations durant le fonctionnement.

Attention:

Pour conserver une forte productivité de l'onduleur il est conseillé de nettoyer périodiquement le dissipateur postérieur.

Il pourra être nécessaire d'avoir recours à un technicien,et il est conseillé d'installer l'onduleur dans une position d'accès facile.

5.4. Connexion en réseau

1. 1. L’onduleur contenu dans le présent emballage a été conçu pour fonctionner avec des réseaux BT de type TT, TN ou TN-S.

   Si l’on connecte l’onduleur à des types de réseaux différents, par exemple, les réseaux IT, il est possible de générer les erreurs “Déf. Isolation” ou “Défaut cohérence”.

2. Chaque pays a des règles au sujet du déséquilibre entre phase autorisé ainsi que de la puissance maximum sans isolation galvanique. Dans le cas où il faut se connecter à un réseau au travers d'un transformateur basse fréquence, il est nécessaire de recréer le régime de neutre souhaité : TT ou TN. Pour cela, il faut connecter le neutre du transformateur à la terre. Des exemples sont présentés dans l'appendice, Table 2. Les repères correspondent aux données suivantes :

   1. La référence à la terre est absente : Système IT.
   2. Il n'y a pas d'isolation entre l'onduleur et le réseau : Des mesures erronées sont introduites.
   3. Le point neutre du réseau n'est pas connecté. La tension simple coté onduleur peut varier lourdement en fonction de la puissance en amont de chaque rangs.

   Dans le cas d’utilisation de transformateurs monophasés, le côté de l’enroulement connecté à terre devient le neutre.

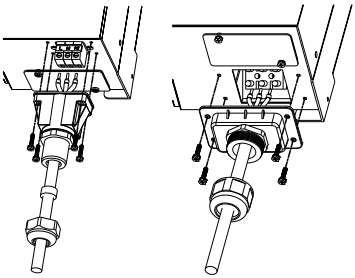
3. Dans le cas d'installation connectées au réseau MT par leur poste de transformation MT/BT, le centre étoile côté BT doit être connecté au conducteur de terre.
4. Il est chaudement recommandé d'utiliser de petits embouts terminaux, inclus dans l'emballage, pour câbler la boîte à bornes de sortie de l'onduleur. En cas de difficultés, on peut insérer lesdits embouts sans sertissage et utiliser la vis de la boîte à bornes pour les serrer autour du câble.
5. Après avoir complété les contrôles précédents, utiliser les instructions suivantes pour connecter physiquement l'onduleur au réseau AC.

1. Vérifier la tension et la fréquence de réseau. Elle doit être de 230V_{AC} (ou 220V_{AC}), 50/60Hz monophasée.
2. Ouvrir l'interrupteur ou le fusible entre l'onduleur et le réseau électrique.
3. Pour les modèles avec "AC connector" = "Terminal block" "Connecteur AC" = "Bornier " sur la "Table 1" en appendice, connecter les câbles du courant alternatif de la façon suivante:
   - Insérer les fils d'alimentation dans le presse-câble. Connecter les fils selon la polarité indiquée sur le bloc terminal.

     L → Phase (marron ou noir)

     N → Neutre (bleu)

     ⏚ → Masse du système (jaune-vert).
   - Fixer la plaque presse-câble à l'aide des vis fournies.
   - Visser le presse-câble tant que le câble n'est pas fixé solidement.
   - Faire référence à la figure de droite.



Pour empêcher le risque de choc électrique, connecter correctement le conducteur de terre. Avant de faire fonctionner l'unité prière de s'assurer que cette dernière est connectée correctement.

- Dimensions des conducteurs suggérées pour la connexion au réseau : voir le champ "Suggested min. wire area" ["Section min de fil. de connexion suggérée "] sur la "Table 1" dans l'appendice de la notice.
- Protections conseillées : voir "suggested magneto thermal protection" ["protection magnétothermique"], "Suggested (optional) differential protection" ["Protection différentielle suggérée (optionnelle)"] sur la "Table 1" dans l'appendice de la notice.

5.6. Installation de terre

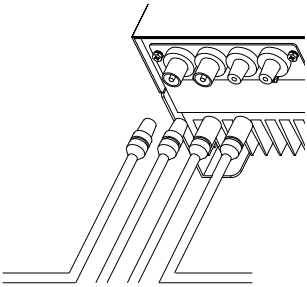
Vu que les modules photovoltaïques présentent une capacité parasite à la terre, dans une installation réalisée avec un onduleur sans transformateur, comme le produit en question, il est normal d'avoir des courants de fuite capacitifs vers la terre. La valeur maximale admise de cette fuite s'élève à 300mA. A des fins de sécurité électrique le potentiel maximal admis sur les barres de terre est de 50V, par conséquent, l'impédance de la prise de terre de l'installation doit être inférieure à 160Ω, dans le cas d'un seul onduleur ou d'une résistance inférieure à $R_{PE}[\Omega] \leq \frac{50[V]}{n \cdot 0.3[A]} Z_{MAX} = \frac{50V}{n \cdot 300mA}$ où n le nombre d'onduleurs.

On peut connecter l' onduleur et les structures de soutien des modules au même conducteur de terre. Si les modules font partie d'un édifice, il faut impérativement avoir un unique réseau de terre par édifice, un onduleur, et structures de soutien des modules, selon CEI 64-8.

Si l'installation est réalisée en présence de charges qui peuvent injecter de forts courants de terre comme les soudeuses, les actionneurs, les groupes électrogènes statiques sans coupure de grande taille, etc., etc. le répartiteur de terre doit posséder des dimensions adéquates.

N'oubliez pas que dans les onduleurs sans transformateur, comme le produit en question, **la connexion de terre n'est consentie sur aucun point du champ photovoltaïque.** Si les modules choisis ont besoin de ce type de connexion, l'onduleur n'est pas indiqué pour l'application.

5.7. Connexion aux panneaux photovoltaïques (Entrée DC)



Par référence a la “Table 1” en appendice

1. La tension maximale avec le circuit ouvert (Voc) du générateur FV doit être inférieure à “ Max. open DCV [V_{DC}]” **DANS N’IMPORTE QUELLE CONDITION.**
2. Les chaînes du générateur (i) FV connecté à l’onduleur doivent être homogènes pour le modèle de module et la longueur.
3. Utiliser les connecteurs MC3 (Multi-contact®) ou compatibles pour la connexion des terminaux des panneaux FV.
4. Raccorder le pôle positif du panneau FV au terminal (+) et le pôle négatif au terminal (-). Chaque connecteur DC peut supporter $20A_{DC}$. Dans les onduleurs comportant un seul MPPT et plusieurs couples d’entrées, il est conseillé de distribuer le courant de façon uniforme.
5. Dans les modèles dotés de plusieurs circuits MPPT, il est possible de gérer plusieurs générateurs photovoltaïques indépendants, chaque entrée est sujette aux considérations visées des points 1 à 4, mais les générateurs peuvent être différents les uns des autres.

   Dans le cas d’un seul générateur, on obtient un meilleur fonctionnement en utilisant seulement deux des trois MPPT disponibles en parallèle, si le courant de court-circuit est inférieur à 2x “Max. input current per MPPT” [“Courant max. d’entrée pour MPPT”]. S’il est supérieur on peut utiliser les trois entrées en parallèle.

6. Faire référence aux courbes de la “Table 4” en appendice pour une mise à dimensions correcte du/des générateur/s FV.

L’unique méthode de connexion consentie a lieu au moyen des connecteurs MC3 disponibles sur le panneau inférieur de l’onduleur. L’ouverture et/ou la modification de l’onduleur pour se connecter directement à la plaque à bornes comporte l’annulation de la garantie.

Avant de connecter les panneaux FV avec les bornes DC, s’assurer toujours que la polarité est correcte. La connexion avec la polarité erronée peut endommager l’unité de façon irréparable.

Contrôler le courant total de court-circuit du générateur PV. Ce courant devrait être inférieur au courant d’entrée (DC) maximum de l’onduleur pour garantir le transfert du maximum au réseau électrique. Sinon, l’onduleur ne subira aucun dégât, mais il y aura une perte de production.

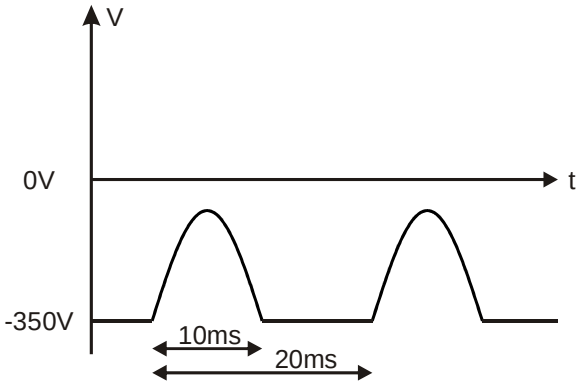
La haute tension est toujours présente quand le panneau PV est exposé au soleil. Cette tension peut provoquer un choc electrique si l’on touche des parties sous tension. Faire très attention en travaillant sur le panneau ou sur les bornes de raccordement correspondantes.

5.8. Potentiel des modules photovoltaïques

Au cours du fonctionnement d'un onduleur sans transformateur (comme pour ce produit) la présence d'une tension importante entre chaque pôle du générateur photovoltaïque et le conducteur de terre est normale. Cette tension vient du fait que le neutre est connecté au conducteur de terre dans un système de distribution TT ou TN. Cette tension varie en fonction du type d'onduleur.

L'onduleur d'une taille de 4.6kW présente une tension continue égale à environ -350V par rapport au conducteur de terre sur le pôle négatif du générateur photovoltaïque.

Tous les autres onduleurs présentent une onde comme celle qui est indiquée sur la figure.



Les résultats fournis par un testeur qui mesure une forme d'onde comme celle-ci ne sont absolument pas fiables car un testeur est conçu pour mesurer les tensions continues ou les tensions sinusoïdales.

6. Mise en route et choix du pays d'installation

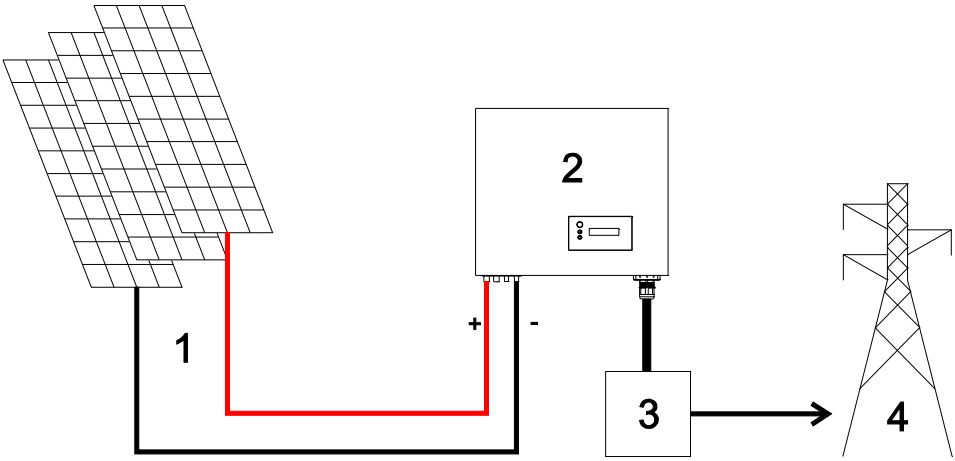
Attention:

Le choix du pays d'installation peut être effectué une seule fois lors de la première mise en route de l'onduleur. Après avoir fait son choix, on ne pourra plus changer de pays. Dans le cas d'un choix erroné du pays, contacter le service local.

1. Fermer l'interrupteur AC ou le fusible entre l'onduleur et le réseau électrique.
2. Quand les panneaux FV sont raccordés et leur tension de sortie se trouve sur la "Working Range" ["Fourchette de fonctionnement"] (partie Entrée de la "Table 1" en appendice), l'écran LCD affiche la séquence :
   Modèle → "INITIALIZATION" → "VDE 0126-1-1".
3. En pressant brièvement (pendant moins de 5s) le bouton Sel/Set, on peut changer le pays d'installation de la façon suivante :
   "VDE 0126-1-1"→" RD 1663/2000"→"DK5940"
   ↑└──────────────────────────┘
   Une pression prolongée de la même touche (pendant plus de 5s) confirme le choix, l'onduleur affiche "INIT OK" et commence à fonctionner normalement.
4. Après avoir choisi la règlementation de référence, le comportement de l'onduleur est celui qui est décrit au chapitre 8.
5. La langue de l'affichage pourra être programmée par la suite depuis le menu décrit au paragraphe 8.3.
6. Le raccord au réseau est ainsi terminé.

7. Schéma du système

Le raccordement typique de tout le système FV figure sur l'illustration suivante :



1. **Générateur FV:** il fournit le courant continu à l'onduleur
2. **Onduleur :** Il convertit le courant continu (DC) provenant des panneaux FV en courant alternatif (AC). Compte tenu que l'onduleur est connecté au réseau d'alimentation, il contrôle l'ampleur du courant distribué selon la puissance fournie par le panneau PV. L'onduleur essaie toujours d'obtenir la puissance maximale du panneau PV (MPPT)
3. **Système de connexion :** "L'interface" entre le réseau et l'onduleur. Il consiste en un interrupteur électrique, un fusible et des bornes de connexion. Pour respecter les standards et les codes de sécurité locaux, cette partie doit être élaborée et réalisée par un technicien qualifié.
4. **Réseau électrique :** Le moyen par lequel votre fournisseur en énergie électrique fournit de l'électricité à votre établissement. Il faut noter que l'onduleur peut être connecté exclusivement à des systèmes à basse tension (à savoir, 220, 230V_{AC}, 50/60Hz).

8. Fonctionnement

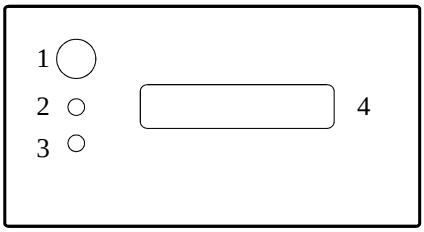
8.1. Modes de fonctionnement

Il existe 3 modalités de fonctionnement complètement différentes.

En se référant à la partie “Input” [“Entrée”] du “Table 1” en appendice

1. **Modalité normale:** Dans ce mode l’ onduleur fonctionne normalement. Chaque fois que la tension fournie par les panneaux FV est supérieure à la valeur d’“Initial feed in voltage” [“Alimentation d’entrée initiale ”] , il commence à convertir le courant vers le réseau AC selon la puissance distribuée par le panneau FV. Si , au contraire, la tension se trouve dans la “Working range” [“Fourchette de fonctionnement”], mais est inférieure à la valeur d’“Initial feed in voltage” [“Alimentation d’entrée initiale ”] , l’onduleur reste en état d’“attente”. Dans l’état d’“attente” il absorbe seulement la puissance minimale nécessaire des panneaux FV afin que l’unité de contrôle interne puisse continuer à surveiller le système. Dans la modalité normale, identifiée, la LED verte est allumée, l’onduleur continue à distribuer de la puissance jusqu’à ce que la tension FV descende au-dessous de la “Working range” [“Fourchette de fonctionnement”].
2. **Modalité panne:** L’unité de contrôle est toujours en mesure de contrôler et de régler la condition du système. Si l’Onduleur rencontre des conditions inattendues comme les problèmes du réseau électrique ou une panne interne, il affiche l’information sur l’écran LCD et la LED rouge “Alarm/Fault” [“Alarme/Défaut ”] s’illuminera.
3. **Modalité d’arrêt:** Durant la nuit ou, au cours des journées où la lumière solaire se fait très rare, l’onduleur interrompt automatiquement son fonctionnement. Dans ce mode il n’absorbe pas de puissance du réseau. les LEDS sur le panneau avant sont éteintes.

8.2. Vue du panneau avant



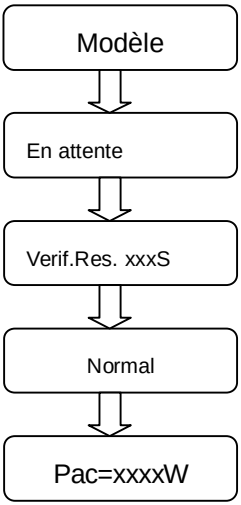
1 Bouton Sel/Set
2 Led d’état normal
3 Led d’avarie/anomalie
4 Ecran à cristaux liquides

8.3. Utilisation

Le fonctionnement de l'onduleur FV est simple. Dans l'état normal il fonctionne de façon automatique. Toutefois, pour exploiter au maximum les potentialités, il est conseillé de lire les informations suivantes:

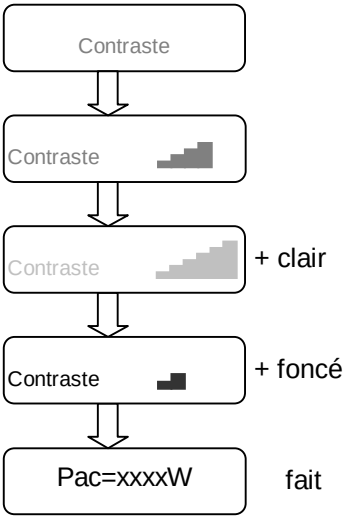
(faire référence à la partie Input [Entrée] de la "Table 1" en appendice)

1. ON-OFF Automatique : L'Onduleur s'allume automatiquement quand la tension continue provenant des panneaux FV se trouve à l'intérieur de la "Working range" ["Fourchette de fonctionnement"] .
   - Une fois qu'il est mis en route, l'onduleur fonctionne dans un des trois états suivants:
   - **Stand-by:** La tension d'entrée est inférieure à la "Working range" ["Fourchette de fonctionnement"] , mais elle est supérieure à la "Shutdown voltage" ["Tension d'extinction "].
   - **Attention:** Quand la tension DC de la chaîne FV se trouve à l'intérieur de la "Working Range" ["Fourchette de fonctionnement"] l'onduleur est en état d'attente. Dans cet état, l'onduleur attend la connexion au réseau électrique.
   - **Fonctionnement normal :** Quand la tension DC de la chaîne FV est supérieure à l'"initial feed in voltage" ["Alimentation d'entrée initiale "], l'Onduleur fonctionne normalement. Dans cet état il fournit de la puissance au réseau électrique et s'arrête en fin d'après-midi, quand la tension FV devient insuffisante.
2. Séquence affichée au moment de la mise en route : une fois que la tension FV est suffisante, l'écran affiche les informations de la façon indiquée sur le diagramme du flux à droite.

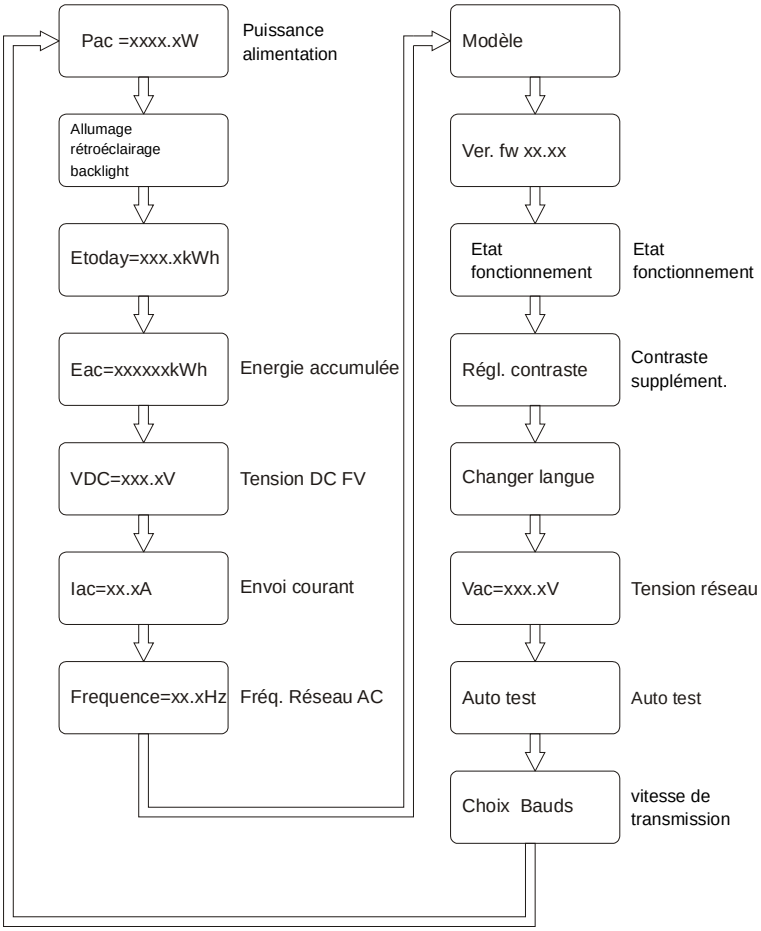


Informations durant la mise en route

3. Changement des informations affichées: Durant le fonctionnement normal, il peut afficher des informations sur l'onduleur. L'écran est configuré de façon à indiquer automatiquement la puissance distribuée au réseau d'alimentation. Si l'on souhaite visualiser d'autres informations, presser la touche "Sel/Set" sur le panneau avant et la lâcher immédiatement. A chaque pression correspond le changement des informations affichées. La séquence d'affichage est indiquée sur la "Séquence d'affichage de l'écran LCD" à la page suivante.
4. En continuant à presser la touche Sel/Set pendant plus d'une seconde, après l'apparition de la mention "Bloqué", l'écran continue à afficher l'information courante. Pour changer d'information, suivre les indications du point 3.
5. Pour rentrer dans le menu de paramétrage, accéder à l'entrée désirée comme expliqué a l'alinéa 3, appuyer et maintenir le bouton ''Sel/Set'' pendant plus de 2s. Le choix des paramètres se fait par des pressions courtes et répétées sur le bouton ''Sel/Set''.Une fois le paramètre désiré atteint, relâcher le bouton plus de 10s. L'afficheur retournera automatiquement à l'affichage ''Pac' ' ou à l'état en cours.
6. Contrôle du rétro-éclairage LCD: Pour économiser de l'énergie, le rétro-éclairage de l'écran LCD s'éteint automatiquement après 30 secondes. Pour l'activer, presser de nouveau la touche "Sel/Set".
7. Contrôle du contraste : Sur les écrans LCD la couleur du fond est plus foncée à des fortes températures. Dans cette condition, les caractères pourraient ne pas être facilement identifiables. Dans ce cas, l'utilisateur peut régler le contraste comme indiqué à l'alinéa 5.



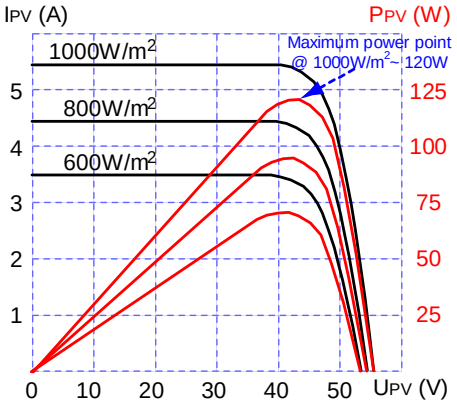
Définition contraste



Séquence d'affichage écran LCD

8.4. MPPT (Relèvement du point de puissance maximale)

Un bon onduleur FV doit pouvoir extraire la puissance maximale de n'importe quel panneau FV. Grâce à sa technologie, l'Onduleur peut obtenir la puissance maximale des panneaux FV dans chaque condition. Quand la puissance affichée sur l'écran LCD ne change pas sensiblement, l'Onduleur obtient la puissance maximale des panneaux. Quand la lecture de la puissance change de façon significative, l'Onduleur est en train de relever la puissance selon la variation de la lumière solaire.



Quand la sortie du panneau PV est basse, le courant continu d'alimentation peut dériver lentement de la même façon que le courant alternatif. La raison consiste dans le fait que l'onduleur est en train de relever la puissance maximale DC de façon continue.

8.5. Précision de la lecture

La lecture sur l'écran LCD est une simple référence. On déconseille à l'utilisateur de se servir des données affichées pour le contrôle ou la preuve du système. Normalement, la précision est d'environ ±2%. Dans toute la fourchette de fonctionnement, la précision est d'environ ±5%.

9. Auto-test (seulement DK5940, voir le chapitre 6)

L'onduleur dispose d'une procédure d'autotest qui permet de vérifier le bon fonctionnement de l'interface de protection.

Pour sélectionner cette fonction presser plusieurs fois le bouton à côté de l'écran jusqu'à ce que le message "AUTO TEST SET" s'affiche. Presser le bouton pendant au moins 5 secondes pour mettre en route la procédure.

- Avant tout vérifier le seuil de tension supérieure. L'écran affiche : "V↑ 260V ≤0.1S", à savoir la valeur programmée pour le seuil de tension supérieure et le retard maximal admis pour l'intervention de cette protection. Presser le bouton brièvement, l'écran affiche la valeur du seuil de la tension supérieure, qui varie, et la valeur de la tension du réseau lue par le microcontrôleur. Quand la valeur du seuil croise la valeur de la tension du réseau l'onduleur est en état de défaut (led rouge allumée), il se déconnecte du réseau et affiche sur l'écran par exemple : "T OK 232V -0.095S". Ceci signifie que le seuil a croisé la tension du réseau à 232V et que le délai d'intervention a été de 0.095 secondes.

- Presser brièvement le bouton pour passer à la vérification du seuil de tension inférieure. L'écran affiche le message "V↓ 190V ≤0.2S" à savoir la valeur programmée pour le seuil de tension inférieure et le retard maximal admis pour l'intervention de cette protection. Presser le bouton brièvement, l'écran affiche la valeur du seuil de tension inférieure, qui varie, et la valeur de la tension du réseau lue par le microcontrôleur. Quand la valeur du seuil croise la valeur de la tension du réseau, l'onduleur est en état de défaut (led rouge allumée), il se déconnecte du réseau et affiche sur l'écran par exemple: "T OK 230V -0.19S". Ceci signifie que le seuil a croisé la tension du réseau à 232V et que le délai d'intervention a été de 0.19 secondes.

- Presser brièvement le bouton pour passer à la vérification du seuil de fréquence supérieure. La procédure est identique à celles qui ont déjà été illustrées. L'écran affiche le message "f↑ 50.3Hz ≤0.06s" à savoir la valeur programmée pour le seuil de fréquence supérieure et le retard maximal admis pour l'intervention de cette protection (en réalité la norme ne l'indique pas mais on a choisi 0.06s, à savoir trois cycles, car la protection doit être insensible aux variations de la fréquence d'une durée inférieure à 40ms, à savoir de deux cycles). Presser le bouton brièvement, l'écran affiche la valeur du seuil de la tension supérieure, qui varie, et la valeur de la tension du réseau lue par le microcontrôleur.
  Quand la valeur du seuil croise la valeur de la tension du réseau l'onduleur est en état dé faut (led rouge allumée), il se déconnecte du réseau et affiche sur l'écran par exemple: "T OK 50Hz -0.05S". Ceci signifie que le seuil a croisé la tension du réseau à 50Hz et que le délai d'intervention a été de 0.05 secondes.

- Presser brièvement le bouton pour passer à la vérification du seuil de fréquence inférieure. L'écran affiche le message "f↓ 49.7Hz ≤0.06s" à savoir la valeur programmée pour le seuil de fréquence inférieure et le retard maximal admis pour l'intervention de cette protection (la norme ne l'indique pas mais on a choisi 0.06s, à savoir trois cycles, car la protection doit être insensible aux variations de la fréquence d'une durée inférieure à 40ms, à savoir de deux cycles). Presser le bouton brièvement, l'écran affiche la valeur du seuil de la tension inférieure, qui varie, et la valeur de la tension du réseau lue par le microcontrôleur. Quand la valeur du seuil croise la valeur de la tension du réseau, l'onduleur est en état de défaut (led rouge allumée), il se déconnecte du réseau et affiche sur l'écran par exemple: "T OK 50Hz -0.05S". Ceci signifie que le seuil a croisé la tension du réseau à 50Hz et que le délai d'intervention a été de 0.05 secondes.

Le résultat de l'AUTO TEST est considéré comme positif si tous les quatre sous-tests précédents ont été passés avec succès. A ce moment-ci l'écran affiche le message "TEST PASSED" ["TEST PASSE"] Presser brièvement le bouton et l'onduleur retourne dans la modalité de fonctionnement normal (si le réseau se trouve dans les tolérances prescrites).

Quand l'un des sous-tests décrits plus haut n'est pas passé avec succès, l'écran affiche le message "AUTO TEST FAILED" ["AUTO TEST ECHOUE"] et l'onduleur est placé dans la condition de défaut permanente.

Dans ce cas contacter l'assistance pour rétablir le bon fonctionnement de la machine.

10. Etat de l'onduleur

L'Onduleur est conçu pour être facilement utilisé; l'état de l'onduleur peut donc être facilement compris en lisant les informations indiquées sur l'écran du panneau avant. Toutes les éventuelles informations de l'écran sont indiquées au tableau suivant. (Faire référence au "Table 1" en appendice)

10.1. Informations de l'écran

Conditions de fonctionnement	Message	Description
Etat de fonctionnement normal		
Eteint	No display	L'onduleur FV est complètement éteint, V_{DC} inférieur à la "Working range" ["Fourchette de fonctionnement"]
Stand-by	Stand-by	Tension d'entrée (V_{DC}) inférieure à la "Working range" "Fourchette de fonctionnement" et supérieure à la "Shutdown voltage" ["Tension d'extinction"]
Allumage & attente	En Attente…	Tension d'entrée dans la "Working range" ["Fourchette de fonctionnement"], mais inférieure à l'"Initial feed in voltage" "Alimentation d'entrée initiale " durant la mise en route. Quand la tension FV est supérieure à l'"initial feed in voltage"["Alimentation d'entrée initiale "] , l'onduleur est dans l'attente de fournir du courant au réseau d'alimentation.
Contrôle réseau d'alimentation	Vérif.Res. xxxS	Quand la tension FV est supérieure à l'"Initial feed in voltage" ["Alimentation d'entrée initiale"] , l'onduleur est en train de contrôler les conditions d'alimentation et d'effectuer un compte à rebours .
Réseau d'alimentation, MPPT	Normal	L'onduleur est en train de fournir le courant au réseau. Après 10 secondes la puissance fournie s'affiche.
FLASH	FLASH	Mise à jour du Firmware
Paramètres de monitoring		
Puissance instantanée de sortie	Pac=xxxxW	La puissance de sortie en temps réel en W

Conditions de fonctionnement	Message	Description
Informations sur l'énergie accumulée	Energie =xxxxxxKWh	Energie totale fournie au réseau d'alimentation depuis que l'onduleur a été installé
Tension du réseau	Vac=xxx.xV	Tension du réseau en xxx.x V_{AC}
Fréquence du réseau	fréquence=xx.xHz	Fréquence du réseau xx.x Hz
Courant d'alimentation	Iac=xx.xA	Courant fourni au réseau [A]
Tension d'alimentation FV	Vdc=xxx.xV	Tension d'entrée depuis les panneaux FV, [V]
Panne du système		
Anomalie d'isolation	Déf. isolation	Perte d'isolation vers la terre du générateur photovoltaïque ou intervention des protections contre les surtensions d'entrée
GFCI actif	Défaut terre	Le courant de fuite sur le conducteur de terre est trop élevé
Panne du réseau	Défaut réseau	Les données du réseau mesurées sont hors tolérance (tension et fréquence) (voir le "Table 3" en appendice)
Impédance du réseau anormale	Défaut Impédance	1. Impédance du réseau supérieure à la valeur admissible 2. Le changement d'impédance du réseau (ΔZ) est supérieur à la limite
Réseau électrique non disponible	Réseau absent	Le réseau AC n'est pas disponible
Tension d'entrée trop élevée	Surtension PV	Tension d'entrée supérieure à "Max. open DCV"["Max. DCV ouverte"]
Panne de l'onduleur		
Erreur de cohérence sur les lectures	Défaut cohérence	Les lectures des paramètres AC de sortie : la tension, la fréquence, le courant de fuite, et le courant continu injecté dans le réseau des 2 microprocesseurs ne sont pas cohérents.
Température trop élevée	Temp. anormale	La température interne est supérieure à la valeur normale
Panne du relais de sortie	Défaut relais	Le relais entre l'onduleur et le réseau d'alimentation ne fonctionne pas
Courant DC de sortie trop élevé	Inj DC haute	L'Injection de courant DC de sortie est trop élevée
Problème à EEPROM	Défaut EEPROM	Problèmes de lecture de l'EEPROM interne

Conditions de fonctionnement	Message	Description
Problème de communication entre les microprocesseurs	Défaut SCI	Problèmes de communication entre les microprocesseurs
Tension continue du bus trop élevée	Bus DC haut	La tension continue du BUS interne est trop élevée
Tension continue du bus trop basse	Bus DC bas	La tension continue du BUS interne est trop basse
Panne de l'onduleur		
Anomalie à la tension de référence 2,5V	Défaut Ref 2.5V	Anomalie à la référence de tension interne (2,5V)
Anomalie au capteur de sortie DC	Déf. capteur DC	Anomalie au capteur DC de sortie
Informations de l'onduleur		
Affichage du modèle	Model = XXXX	Modèle de l'onduleur
Réglage du contraste LCD	Contraste	Réglage du contraste de l'écran
Blocage de l'écran LCD	Verrouillage	Il conserve le message affiché correctement
Attente pour reconnexion au réseau d'alimentation	Reconnexion xxxS	Temps qui manque pour la reconnexion au réseau électrique
Version firmware	Ver xx.xx	Informations sur la version FW
Réglage de la langue	Changer langue	Programmation de la langue d'affichage

10.2. LED

Sur l'appareil se trouvent 2 LEDS, une verte et une rouge.

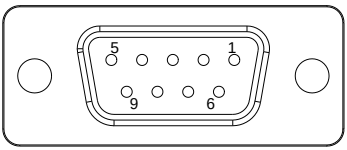
Normalement durant le fonctionnement, seule la LED VERTE s'allume. Leur signification est expliquée ci-dessous :

1. Distribution (LED verte): elle s'illumine quand l'Onduleur est en train de distribuer de la puissance sur le réseau.
2. Panne /Anomalie (LED rouge): Quand la LED est allumée ceci signifie que l'Onduleur est dans la condition de "panne" ou de "fonctionnement anormal". Les conditions détaillées sont disponibles sur les tableaux précédents.

11. Communication

1. RS232: Pour utiliser la porte RS232, enlever le panneau de couverture RS232 sur le côté inférieur de l'appareil. Il s'agit d'une prise DB9. Le brochage du connecteur est :

Borne	Description fonctionnelle
1	N.C.
2	TxD
3	RxD
4	N.C.
5	Commun
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.



Côté femelle

N.C. signifie "Non connecté"

2. Fentes de communication optionnelle: l'Onduleur peut utiliser des cartes de communication optionnelles à insérer dans les fentes conçues à cet effet.

   ATTENTION: La porte RS232 est désactivée si l'on introduit une carte de communication optionnelle.

3. La vitesse de communication peut être réglée à 1200dps ou 9600 bps (valeur par défaut). Voir le paragraphe 8.3 pour accéder au menu spécifique.

4. Mis à jour du logiciel : afin de mettre à jour le logiciel, on peut utiliser le port RS 232, préalablement réglé à 9600 bps et un programme spécifique de mise à jour. Pour cette opération, contacter le revendeur local.

Nous déconseillons à l'utilisateur final de mettre à jour le firmware tout seul. Il court le risque de le faire sans suivre la procédure exacte ! La mise à jour du firmware doit être exécutée par un personnel spécialisé.

12. Localisation de la panne

Dans la plupart des situations, l'Onduleur ne demande pas d'interventions externes. Prière d'effectuer les vérifications suivantes avant de contacter le service clients.

- Chaque fois que la LED rouge (Alarme/Défaut) s'allume sur le panneau avant, les informations sur le problème s'affichent sur l'écran LCD. Lire ces informations et agir selon le tableau suivant :

	Message	Eventuelles Actions
Panne du Système	Déf. isolation	1. Dans les modèles IP65, contrôler que tous les presse-câbles et les joints soient installés correctement. Dans les modèles IP43, vérifier que l'onduleur soit installé loin de l'humidité / pluie. 2. Contrôler la valeur de la résistance d'isolation des modules photovoltaïques par rapport à la terre: après avoir débranché les connecteurs MC3 de l'onduleur, mettre chaque couple en court-circuit et mesurer la résistance d'isolation par rapport à la terre en utilisant un MEGER, en appliquant une tension d'essai non supérieure à la tension maximale du système des modules. 3. Vérifier la tension qui se trouve entre terre et neutre aux bornes de l'onduleur. Cette tension devrait être inférieure à 10V. 4. Vérifier que la résistance de terre soit conforme au paramètre de "Required ground resistance" ["Résistance de terre requise "] sur la "Table 1" en appendice. 5. Si les vérifications précédentes n'ont pas eu de résultat, contacter le service d'assistance.
	Défaut terre	Procéder comme pour déf. Isolation
	Défaut réseau	Mesurer la tension du réseau aux bornes de l'onduleur et aux bornes du compteur quand l'onduleur est éteint. Si, après la mise en route de la distribution, la tension présente une variation plus forte aux extrémités de l'onduleur qu'à celles du compteur, vérifier toutes les connexions entre ces deux points et que la section du câble soit appropriée à sa longueur. Si la variation de la tension est environ la même, contacter le fournisseur d'électricité pour demander l'adaptation de la ligne électrique.

	Message	Eventuelles Actions
Panne du système	Défaut impédance (pas supporté si l'onduleur est configuré pour l'Italie)	1. Impédance du réseau supérieure à la valeur admissible 2. Attendre 5 minutes, contrôler s'il fonctionne encore 3. Contrôler les conducteurs d'alimentation entre l'onduleur et le réseau. Si besoin est les remplacer par d'autres d'une section supérieure 4. Régler le paramètre "impédance" du programme de connexion au PC 5. Ci ceci devait s'avérer inutile, contacter le service local
	Réseau absent	L'onduleur ne voit pas la tension du réseau. Contrôler la présence de la tension aux bornes de l'onduleur. Si cette dernière fait défaut, vérifier l'installation électrique. Si elle est présente, contacter le service technique.
	Surtension PV	1. Contrôler si la tension FV à circuit ouvert est supérieure ou égale à "Max. open DCV" ["Max VCD ouverte"] (Entrée sur le "Table 1" en appendice) 2. Si la tension FV est inférieure aux seuils susvisés et le problème persiste contacter le service local
Panne de l'onduleur	Temp. anormale	La température interne est supérieure à la valeur normale spécifiée 1. Protèger l'onduleur de la lumière directe du soleil 2. Réduire la température ambiante ou installer l'onduleur dans un lieu plus frais 3. Si ceci devait s'avérer inutile, contacter le service local

	Message	Eventuelles Actions
	Défaut cohérence	1. Vérifier la conformité avec ce qui est prescrit au paragraphe 5.4 2. Vérifier la qualité de la connexion de terre de l'onduleur 3. Vérifier que la protection de terre remplisse les conditions requises du paragraphe 5.6 4. Vérifier que l'absence de charges avec des absorptions fortement déformants et que les éventuels dispositifs de mise en place présents dans l'installation disposent de résistances d'insertion ou d'un circuit d'insertion électronique. 5. Vérifier l'absence de régimes transitoires, surtout près du passage pour le zéro , dans la tension du réseau à l'aide d'un oscilloscope ou d'un analyseur de réseau 6. Remettre en marche l'onduleur.
	Défaut relais Inj DC haute Défaut EEPROM	1. Déconnecter le générateur FV 2. Attendre quelques secondes 3. Quand rien ne s'affiche sur le LCD , reconnecter et contrôler 4. Si le message s'affiche à nouveau, contacter le service local
	Défaut SCI Bus DC haut Bus DC bas Défaut Ref 2.5V Défaut GFCI	

- Si rien ne s'affiche sur l'écran, contrôler la connexion des panneaux FV avec l'entrée de l'onduleur. Si la tension est supérieure à l' "Initial feed in voltage" ["Alimentation d'entrée initiale "] ("Table 1" en appendice) contacter le service local.
- Au cours des premières heures du matin ou à la fin de l'après-midi, ou quand les nuages assombrissent la lumière du soleil, l'onduleur peut continuellement se mettre en route et s'arrêter. Cette situation se produit quand les panneaux FV produisent une puissance insuffisante à actionner les circuits de contrôle.

Indice:

1. Antes de iniciar 3

2. Instrucciones de seguridad 4

3. Presentación 4

4. Características 6

5. Instrucciones para la instalación 7

5.1. Abrir el embalaje 7

5.2. Antes de la instalación 8

5.2.1. Modelos IP43 (no protegidos IP65) 9

5.2.2. Modelos protegidos IP65 9

5.3. Montaje en la pared 10

5.4. Conexión a la red 14

5.5. Instalación de tierra 17

5.6. Conexión a los paneles fotovoltaicos (Entrada en DC) 18

5.7. Potencial de los módulos fotovoltaicos respecto a tierra 20

6. Puesta en servicio y elección del país de instalación 21

7. Esquema del sistema 22

8. Funcionamiento 23

8.1. Modalidad de funcionamiento 23

8.2. Vista del panel anterior 23

8.3. Uso 24

8.4. MPPT (Detección del punto de máxima potencia) 27

8.5. Precisión de la lectura 27

9. Autotest (solo DK5940, ver capítulo 6) 28

10. Estado del inversor 31

10.1. Informaciones de la pantalla 31

10.2. LED 33

11. Comunicación 34

12. Localización de la avería 35

1. Antes de iniciar

Le agradecemos que haya elegido nuestro producto. Nuestro inversor fotovoltaico (Inverter FV) para conexión en red es un producto altamente fiable gracias al preciso proyecto y al sistema de control de la calidad aplicado. Estos productos están proyectados para trabajar en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica.

Este manual contiene informaciones importantes relativas a la instalación y al uso de modo seguro de esta unidad. Se ruega leer con atención este manual antes de utilizar el aparato.

Si se detecta cualquier problema durante la instalación o el uso de esta unidad, hacer regencia a este manual antes de contactar al propio distribuidor o representante local. Las instrucciones en el interior de esta manual le ayudarán a solucionar la mayor parte de las dificultades de instalación y de uso. Para obtener las últimas informaciones sobre el producto y el manual más reciente, le rogamos que visite nuestro sitio internet.

Le agradecemos de nuevo que haya elegido nuestro producto. Se ruega conservar este manual al alcance de la mano para una referencia rápida.

2. Instrucciones de seguridad

Riesgo de descargas eléctricas

Este equipo dispone de tensión CA y CD. Para prevenir el riesgo de descargas eléctricas durante el mantenimiento o instalación, asegurarse de que todos los terminales CA y DC están desconectados. Asegurarse de que el cable de puesta a tierra a la puesta a tierra dedicada y controlar que la fase y el neutral estén conectados correctamente.

Manipulación del Inverter fotovoltaico

Sólo personal de servicio calificado puede manipular el Inverter fotovoltaico. Cuando el generador fotovoltaico está expuesto a suficiente intensidad luminosa, genera tensión a CD y al conectarlo al dispositivo, carga los capacitadores de enlace CD. Después de desconectar el Inverter fotovoltaico de la red de distribución y el generador fotovoltaico, estará presente la carga eléctrica en los capacitadores de enlace de CD. Espere 60 minutos después de haberlo desconectado de la presión antes de manipular el dispositivo.

Sólo red de distribución

El inverter fotovoltaico ha sido diseñado para alimentar una tensión CA directamente a la red de distribución de potencia de los dispositivos públicos. No conectar la salida CA de este dispositivo a ningún generador CA independiente.

Superficies calientes:

A pesar de haber diseñado de conformidad con los estándares de seguridad internacional, el inverter fotovoltaico pueden recalentarse durante el funcionamiento. No tocar el disipador de calor o las superficies periféricas durante o después de su funcionamiento.

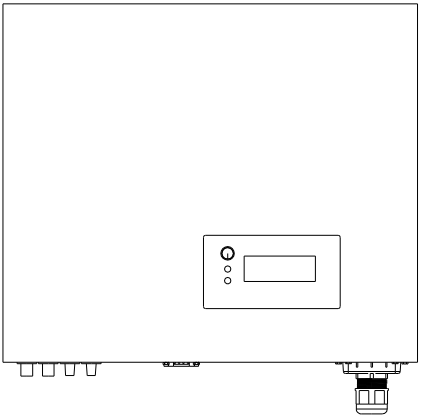
Desembalaje e instalación

El inverter fotovoltaico pesa “Weight” (Table 1 en el apéndice) Table. Para evitar lesiones, asegurarse de usar técnicas de elevación adecuadas y requerir asistencia para desembalar e instalar el inverter.

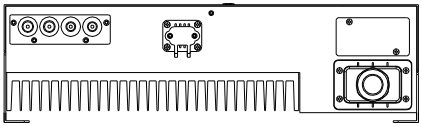
Desconectar el inverter fotovoltaico de la red de distribución y el generador PV antes de limpiar los módulos fotovoltaicos: La corriente capacitiva inesperada de la superficie del módulo puede causar miedo al operador, causando la caída desde el techo.

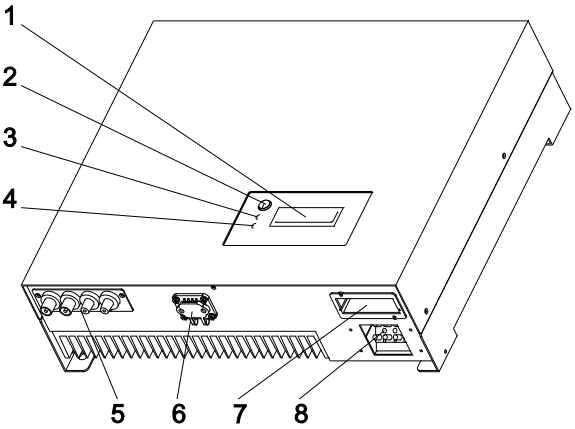
3. Presentación

VISTA FRONTAL



VISTA DESDE ABAJO





1) *Display LCD*
2) *Pulsador Sel/Set*
3) *LED Verde: funcionamiento*
4) *LED rojo: anomalia*
5) *Entrada generador FV*
6) *Tapa RS232*
7) *Slot tarjeras de comunicación*
8) *Conector red AC*

Nota: Las imágenes se refieren al modelo 4000

4. Características

- Alta eficiencia de conversión
- MPPT (Detección del punto de máxima potencia)
- Mayor potencia con respecto a productos similares de las mismas dimensiones
- Pantalla LCD para informaciones más completas sobre el estado del inversor
- Máximo silencio gracias al enfriamiento por convección natural sin ventiladores
- Diseño moderno
- Perfil compacto y reducido
- Elevada fiabilidad
- Fácil instalación
- Sin mantenimiento
- RS-232 de serie y posibilidad de otros interfaz en opción
- Ningún interruptor diferencial externo necesario
- Conforme a la norma ENEL DK5940, RD 1663/2000 o VDE 0126-1-1 según la programación efectuada durante la instalación (Ver capítulo 6)

5. Instrucciones para la instalación

5.1. Abrir el embalaje

A continuación, verificar el contenido. El embalaje deberá contener lo siguiente:

1. Un Inversor fotovoltaico
2. Un manual de instrucciones
3. Un folleto informativo para el instalador
4. Un armazón de soporte
5. 4 tornillos de fijación,
6. 2 tornillos de bloqueo de seguridad
7. Un prensacable (PG21) para el cable de alimentación en c.a. (solo modelos con "AC connector" = "TerminalBlock" en la "Table 1" en el apéndice)
8. Una tapa para la tarjeta de comunicación opcional (solo modelos protegidos IP65)
9. Una ficha de garantía

Nota: El programa de comunicación se puede descargar gratuitamente de nuestro sitio Internet.

5.2. Antes de la instalación

Controlar que:

- ✓ La temperatura en el ambiente de instalación esté comprendida en el intervalo “Operational Temperature” definido en “Table 1” en el apéndice.
- ✓ La tensión alterna de red esté dentro de los límites definidos en el apéndice al final del presente manual , en la "Table 3".
- ✓ La empresa eléctrica haya aprobado la conexión a la red.
- ✓ La instalación esté realizada por personal cualificado
- ✓ Un espacio de convección suficiente circunde el inversor.
- ✓ El inversor esté instalado en un local ausente de vapores explosivos,
- ✓ No haya elementos inflamables cerca del inversor.

El Inversor puede ser instalado y utilizado en lugares en los que la temperatura ambiente esté en el interior del intervalo “Operational Temperature” definido en la “Table 1”. Sin embargo, para un óptimo funcionamiento , sugerimos que se instale donde la temperatura ambiente esté comprendida en el intervalo 0~40 °C.

5.2.1. Modelos IP43 (no protegidos IP65)

Antes de iniciar la instalación se ruega que se consideren los siguientes puntos.

Esta unidad está protegida para un uso para interiores. No exponga la unidad a la lluvia, a la humedad o al agua.

No exponga esta unidad a la luz directa del sol. La luz solar directa aumenta la temperatura interna, reduciendo la potencia de salida.

5.2.2. Modelos protegidos IP65

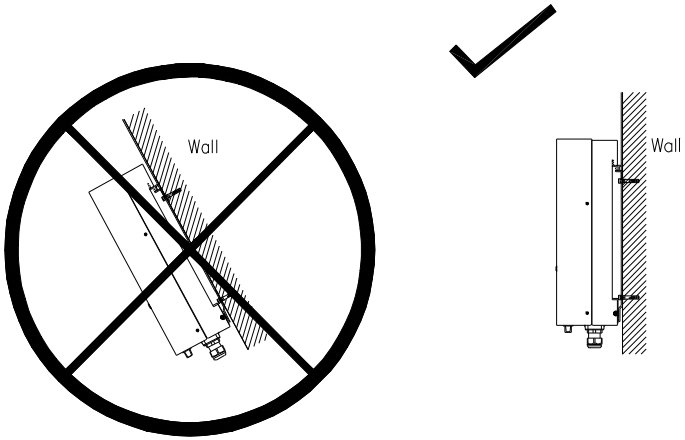
Antes de iniciar la instalación se ruega que se consideren los siguientes puntos.

Esta unidad está protegida para un uso en el exterior. De todas formas se aconseja protegerla de la lluvia, de la humedad y del agua.

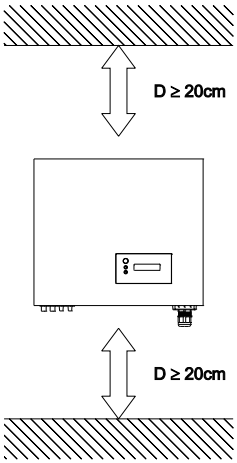
Para un óptimo funcionamiento no exponga esta unidad a la luz directa del sol. Un aumento de la temperatura interna puede reducir la potencia erogada por la máquina.

5.3. Montaje en la pared

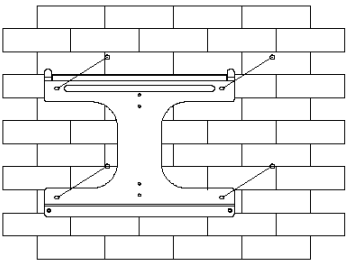
1. Elegir una pared o una superficie sólida y vertical, que pueda sostener el inversor. No instale el inversor sobre una superficie inclinada.

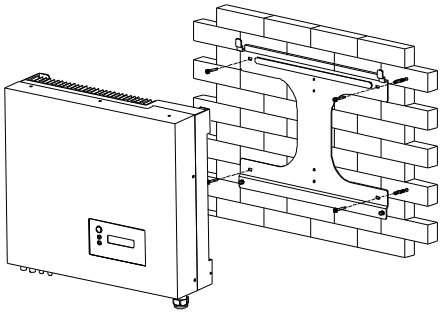


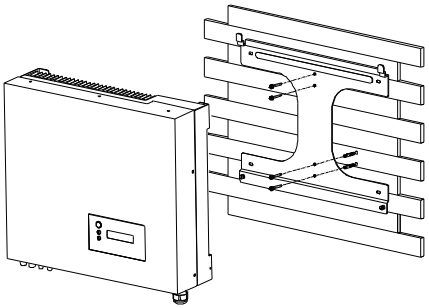
2. Prever un espacio de enfriamiento suficiente, al menos de 20 cm por encima y por debajo del inversor.



3. Utilice el armazón de soporte como modelo, realizar 4 orificios según la situación de instalación.
4. Fijar el armazón de soporte como se indica en la figura.
5. Colgar el inversor en el armazón de soporte

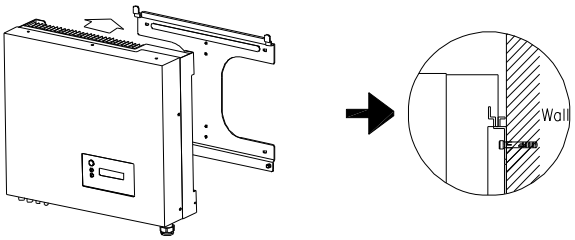




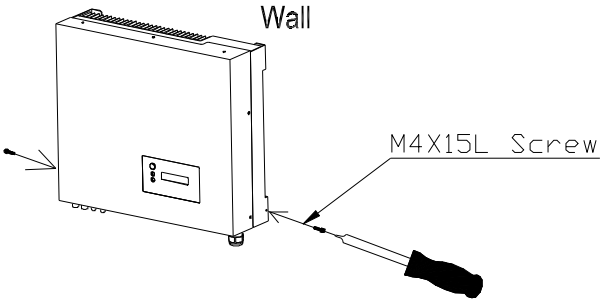


6. Controlar las condiciones de la instalación

a) Controlar los ojales de fijación superior del inversor, asegurarse que se introduzcan perfectamente en el estribo.



b) Introducir los tornillos de bloqueo de seguridad en el pie inferior para fijar el inversor.



Verificar la seguridad del montaje del inversor probando a elevar el inversor desde abajo. El inversor debe quedar fijado fuertemente.

Seleccionar la posición de instalación de manera que se pueda observa fácilmente la pantalla de estado del inversor. Elegir una pared de montaje robusta para impedir las vibraciones durante el funcionamiento.

Atención:

Ya que para mantener una elevada productividad del inversor es aconsejable limopiar periódicamente el disipador posterior y ya que podría ser necesaria la intervención de un técnico, se aconseja instalar el inversor en una posición que se pueda alcanzar fácilmente.

5.4. Conexión a la red

1. El inversor que se encuentra en el presente embalaje ha sido proyectado para funcionar con redes BT de tipo TT, TN o TN-S.

   Si se conectase el inversor a diferentes tipos de redes, por ejemplo redes IT, es posible cometer errores “Err. “Aislamiento” o “Error interno 01”

2. Si en la planta es obligado el uso de un transformador de aislamiento a 50Hz si la potencia de la instalación fotovoltaica supera los 20kW. En tal caso, con el fin de garantizar el funcionamiento del inversor con los correctos sistemas de distribución (TT o TN como se ha mencionado precedentemente) es necesario conectar a tierra el neutro local del transformador.

   Véanse los ejemplo en la “Table 2” en el apéndice. Los números indicados tienen el siguiente significado:

   1. Falta referencia de tierra del neutro: sistema IT.
   2. Violado el aislamiento galvánico y se introducen errores de medida en los inversores
   3. Falta de conexión del centro de estrella lado red. Las tres tensiones de fase lado inversor varían mucho según la potencia erogada en cada fase.

   En caso de uso de transformadores monofásicos el lado del bobinado conectado a tierra será el neutro.

3. En el caso de instalaciones conectadas en red MT con propia cabina de transformación MT/BT, es necesario que el centro de estrella lado BT esté conectado a tierra.

4. Se aconseja el uso de los tubos terminales, incluidos en el embalaje, para cablear la caja de conexiones de salida del inversor. en caso de dificultad, es posible introducir tubos sin engaste y dejar que el tornillo de la caja de conexiones los apriete alrededor del cable.

5. Después de haber completado los controles precedentes, usar las instrucciones siguientes para conectar fácilmente el inversor a la red AC.

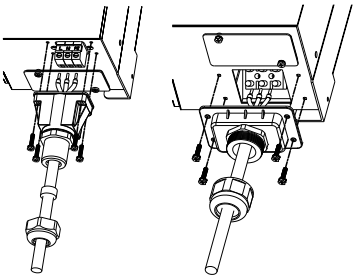
1. Verificar la tensión y la frecuencia de red. Debe ser $230V_{AC}$ (o $220V_{AC}$), 50/60Hz monofásica.
2. Abrir el interruptor o el fusible entre el inversor y la red eléctrica.
3. Para los modelos con “AC connector” = “Terminal block” en la “Table 1” en el apéndice, conectar los cables de la corriente alterna de la siguiente manera:

- Introducir los cables de alimentación en el prensacable. Conectar los cables según las polaridades indicadas en el bloque terminal.

  L → LÍNEA (marrón o negro)

  N → Neutro (azul)

  ⏚ → masa del sistema (amarillo-verde).



- Fijar la placa prensacable con los tornillos suministrados.
- Atornillar el prensacable hasta que el cable no esté fijado fuertemente.
- Hacer referencia a la figura de la derecha.

Para impedir el riesgo de descarga eléctrica es importante conectar el conductor de tierra correctamente. Antes de poner en funcionamiento la unidad, asegurarse de que este esté conectado correctamente.

- Dimensiones de los conductores sugeridas para la conexión a la red: ver la opción “Suggested min. wire area” en la “Table 1” en el apéndice del manual.
- Protecciones aconsejadas: ver “suggested magneto thermal protection” y “Suggested (optional) differential protection” en la “Table 1” en el apéndice del manual.

5.6. Instalación de tierra

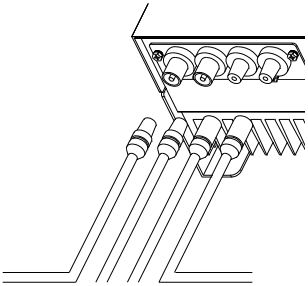
Ya que los módulos fotovoltaicos presentan una capacidad parásita a tierra, en una instalación realizada con inversor transformerless, como el presente producto, es normal tener corrientes de dispersión capacitivas a tierra. La entidad máxima admitida de esta dispersión es 300mA. Para la seguridad eléctrica el máximo potencial admitido en los nodos de tierra es 50V, por lo tanto el dispersor de tierra de la instalación debe tener impedancia inferior a 160Ω, en el caso de un solo inversor o resistencia inferior a $R_{PE}[\Omega] \leq \frac{50[V]}{n \cdot 0.3[A]} Z_{MAX} = \frac{50V}{n \cdot 300mA}$ donde n es el número de inversores.

Está permitido conectar inversores y estructuras de soporte de los módulos a la misma tierra. En caso de que los módulos formen parte de un edificio, es obligatorio tener una única tierra por edificio, inversor, estructuras de soporte de los módulos, según CEI 64-8.

En el caso de que la instalación sea realizada en presencia de cargas que puedan inyectar fuertes corrientes de tierra como soldadoras, accionamientos, grupos estáticos de continuidad de gran medida etc, es necesario que el dispersor de tierra esté dimensionado adecuadamente.

Recuerde que en los inversores transformerless, como el presente producto, **no está permitida la conexión a tierra de ningún punto del campo fotovoltaico.** En caso de que los módulos elegidos necesiten dicha conexión, el inversor no es apropiado para la aplicación.

5.7. Conexión a los paneles fotovoltaicos (Entrada en DC)



Con referencia a la Table 1 1" en el apéndice

1. La tensión máxima con circuito abierto (Voc) del generador FV debe ser menor que "Max. open DCV [V_{DC}]" **EN CUALQUIER CONDICIÓN.**
2. Las cadenas del generador (es) FV conectado al inversor deben ser homogéneas por modelo de módulos y longitud.
3. Usar conectores MC3 (Multi-contact®) o compatibles para la conexión de los terminales de los paneles FV.
4. Conectar el polo positivo del panel FV al terminal (+) y el del panel al terminal (-). Cada conector DC puede sostener 20A_{DC} En los inversores con individual MPPT y más pares de entradas, se aconseja distribuir la corriente como consecuencia.
5. En los modelos dotados de más circuitos MPPT es posible controlar más generadores fotovoltaicos independientes, cada entrada está sujeta a las consideraciones de los puntos 1 a 4, pero los generadores pueden ser diferentes entre ellos.

   En caso de un único generador, se obtiene una eficiencia mayor usando solo dos de los tres MPPT disponibles en paralelo, si la corriente de cortocircuito es inferior a 2x "Max. input current per MPPT". Si es superior se pueden usar las tres entradas en paralelo.
6. Hacer referencia a las curvas de la Table 4" en el apéndice para un correcto dimensionamiento del/de los generadores FV.

El único método de conexión permitido es a través de los conectores MC3 disponibles en el panel inferior del inversor. La apertura y/o la modificación del inversor, con el fin de conectarse a la caja de conexiones interna directamente, comporta la anulación de la garantía.

Antes de conectar los paneles FV a los terminales DC, asegurarse siempre que la polaridad sea correcta. La conexión con polaridad errónea puede dañar la unidad permanentemente.

Controlar la corriente total de cortocircuito del generador FV. Dicha corriente debe ser inferior a la corriente de entrada (DC) máxima del inversor para garantizar que se transfiera el máximo a la red eléctrica. De lo contrario, el inversor no sufre ningún daño, y sí tiene una pérdida de producción.

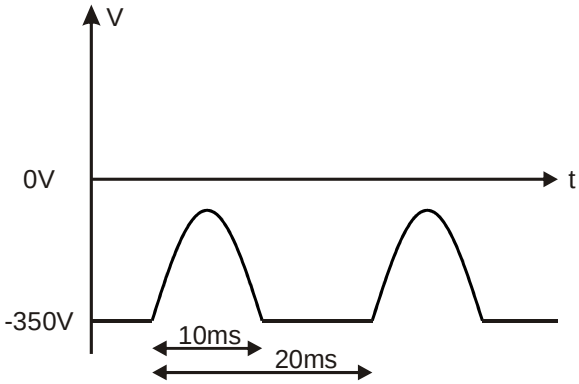
Cuando el panel FV está expuesto al sol, siempre hay alta tensión. Esta tensión puede ser causa de descarga eléctrica si se tocan partes en tensión. Prestar mucha atención cuando se trabaja en el panel y en los relativos terminales de conexión.

5.8. Potencial de los módulos fotovoltaicos respecto a tierra

Es normal la presencia de una tensión relevante entre cada polo del generador fotovoltaico y tierra durante el funcionamiento de un inversor transformerless, como el presente inversor. Dicha tensión es debida al hecho que el neutro está conectado a tierra en un sistema de distribución TT o TN. Esta tensión varía según el tipo de inversor.

El inversor de medida 4.6kW presenta una tensión continua equivalente a unos -350V respecto a tierra en el polo negativo del generador fotovoltaico.

Los demás inversores presentan una onda como se indica en la figura.



Los resultados suministrados por un comprobador que mida la forma de onda como esta no son fiables absolutamente pues un comprobador está proyectado para medir tensiones continuas o tensiones sinusoidales.

6. Puesta en servicio y elección del país de instalación

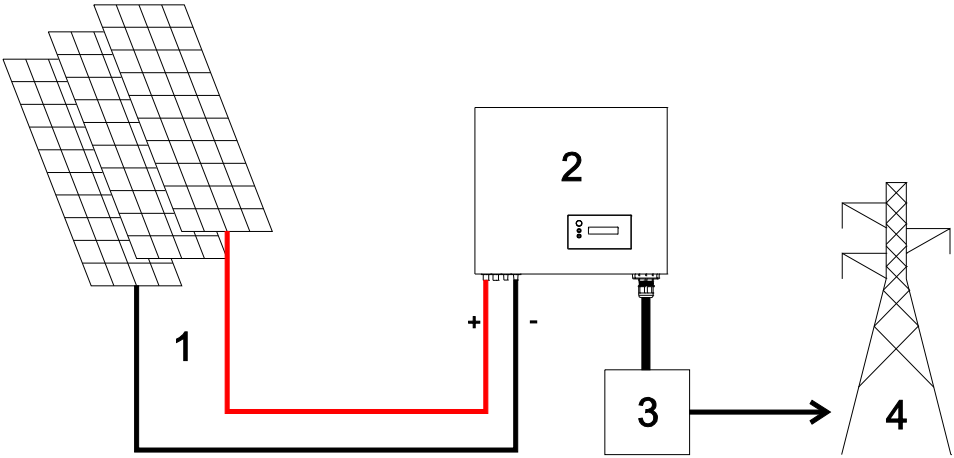
Atención:

La elección del país de instalación se puede realizar una sola vez en el primero arranque del inversor. Una vez realizada la elección, no es posible cambiar el país. En caso de errónea elección del país, contactar el servicio local.

1. Cerrar el interruptor AC o el fusible entre el inversor y la red eléctrica.
2. Cuando los paneles FV están conectados y su tensión de salida está en el intervalo “Working Range” (parte Input de “Table 1” en el apéndice), la pantalla LCD visualiza la secuencia
   Modelo → "INITIALIZATION" → “VDE 0126-1-1”.
3. Presionando brevemente (menos de 5s) el pulsador Sel/Set es posible cambiar el país de instalación de la siguiente manera
   “VDE 0126-1-1”→“ RD 1663/2000”→”DK5940”
   ↑_____↵
   Una presión prolongada de la misma tecla (más de 5s) confirma la elección, el inversor visualiza “INIT OK” y empieza a funcionar normalmente.
4. Una vez seleccionada la normativa de referencia, el inversor sigue el comportamiento descrito en el capítulo 8.
5. El idioma de la pantalla puede ser programado sucesivamente desde el menú descrito en el parágrafo 8.3.
6. Así se termina la conexión a la red .

7. Esquema del sistema

La conexión típica de todo el sistema FV se muestra en la ilustración siguiente:



1. **Generador FV:** Suministra la corriente continua al inversor.
2. **Inversor:** Convierte la corriente continua (DC) proveniente de los paneles FV en corriente alterna (AC). Ya que el inversor está conectado a la red de alimentación, este controla la amplitud de la corriente erogada según la potencia suministrada por el panel FV. El inversor siempre intenta obtener la máxima potencia desde el panel FV (MPPT)
3. **Sistema de conexión:** "El interfaz" entre red e inversor. Consiste en un interruptor eléctrico, un fusible y unos terminales de conexión. Para respetar los estándares y los códigos de seguridad locales, esta parte debe estar protegida y realizada por un técnico cualificado.
4. **Red eléctrica:** El medio con el cual vuestra empresa de suministro de energía eléctrica suministra electricidad a vuestra sede. Observe que, el inversor puede estar conectad exclusivamente a sistemas de baja tensión (es decir, 220, 230V_{AC}, 50/60Hz).

8. Funcionamiento

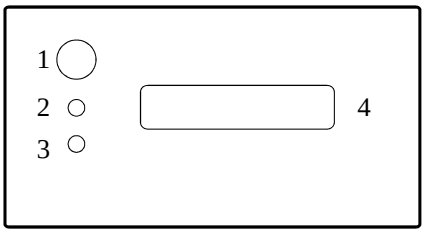
8.1. Modalidad de funcionamiento

Hay tres modalidades de funcionamiento completamente diferentes .

Con referencia a la parte “Input” de la “Table 1” presente en el apéndice

1. **Modalidad normal:** En este modo el inversor funciona normalmente. Cada vez que la tensión suministrada por los paneles FV es mayor que el valor “Initial feed in voltage” , este empieza a convertir corriente hacia la red AC según la potencia erogada por el panel FV. Si la tensión está en el intervalo “Working range”, pero inferior al valor “Initial feed in voltage”, el inversor permanece en estado de “en espera”. En el estado de “espera” absorbe de los paneles FV solo la potencia mínima necesaria hasta que la unidad de control interna pueda seguir monitorizando sistema. En modalidad normal identificada el Led verde está encendido, el inversor sigue erogando potencia hasta que la tensión FV no desciende por debajo del intervalo “Working range”
2. **Modalidad avería:** La unidad de control siempre es capaz de controlar y erogar la condición del sistema. Si el Inversor encuentra condiciones inesperadas como problemas de la red eléctrica o una avería interna, visualiza la información en la pantalla LCD y se iluminará el LED rojo “Avería /Anomalía”.
3. **Modalidad de parada:** Durante la noche o en días con luz solar muy escasa, el inversor interrumpe su funcionamiento automáticamente. En esta modalidad no absorbe potencia de la red. Tanto la pantalla como los LED en el panel anterior están apagados.

8.2. Vista del panel anterior



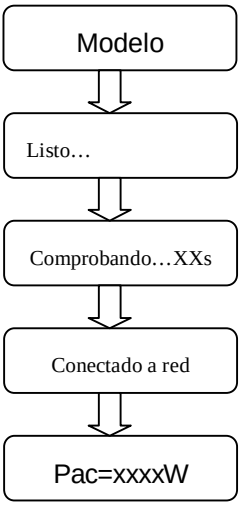
1 Pulsador Sel/Set
2 Led de estado normal
3 Led de avería /anomalía
4 Pantalla de cristales líquidos

8.3. Uso

El funcionamiento del inversor FV es simple. En estado normal funciona de modo automático. Sin embargo, para aprovechar al máximo las potencialidades, se aconseja la lectura de las informaciones siguientes:

(hacer referencia a la parte “Input” de la “Table 1” en el apéndice)

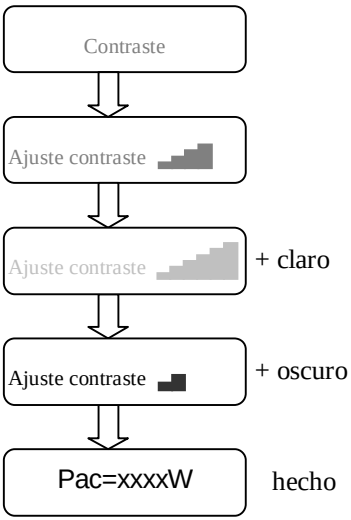
1. ON/OFF Automático: El inversor se enciende automáticamente cuando la tensión continua proveniente de los paneles FV está en el interior del “Working range”. Una vez puesto en marcha, el inversor funcionará en uno de estos 3 estados:
   - **En espera:** La tensión de entrada es inferior al “Working range” pero superior a la “Shutdown voltage”.
   - **Listo:** Cuando la tensión DC de la cadena FV está en el interior del “Working Range” el inversor está en estado de espera. En este estado, el inversor está esperando la conexión a la red eléctrica.
   - **Funcionamiento normal:** Cuando la tensión DC de la cadena FV es mayor que “initial feed in voltage”, el inversor funciona normalmente. En este estado suministra potencia a la red eléctrica para luego pararse por la tarde cuando la tensión FV se hace insuficiente.
2. Secuencia visualizada en el arranque Una vez que la tensión FV es suficiente, la pantalla visualiza las informaciones como se indica en el diagrama de flujo a la derecha.
3. Cambio de las informaciones visualizadas: Durante el funcionamiento normal, puede mostrar informaciones en el inversor. La pantalla está configurada de manera que indica automáticamente la potencia erogada s la red de



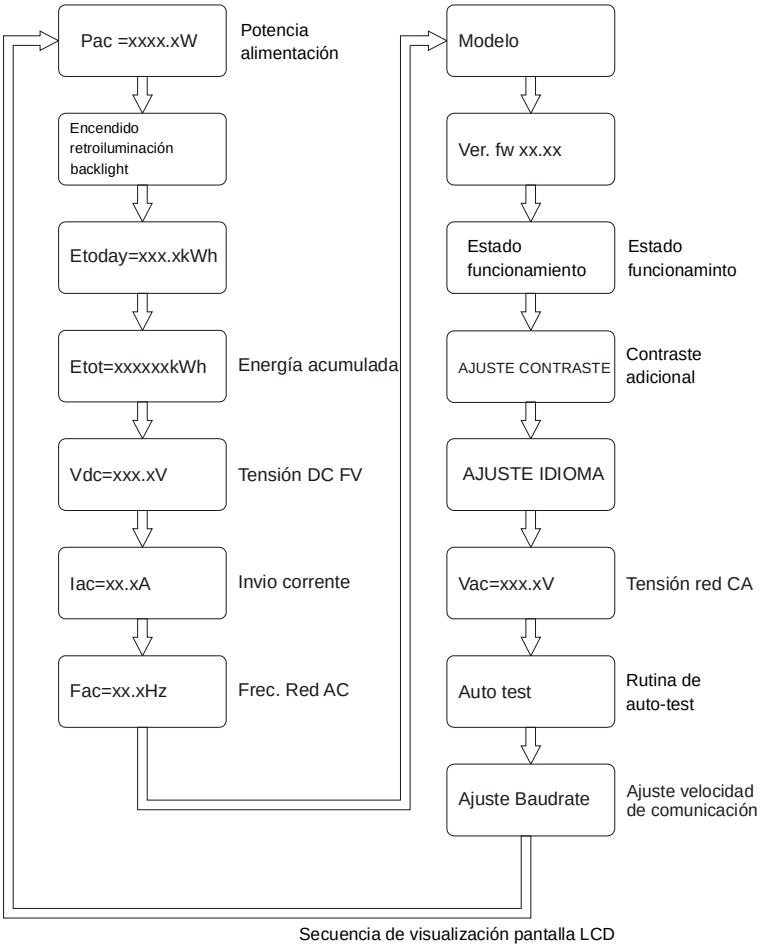
Informaciones durante

alimentación. Si se deseara visualizar otras informaciones, presionar la tecla "Sel/Set" en el panel anterior y soltarla inmediatamente. A cada presión corresponde el cambio de las informaciones visualizadas. La secuencia de visualización está indicada en la "Secuencia de visualización pantalla LCD" en la página siguiente.

4. Manteniendo presionado el pulsador Sel/Set durante más de un segundo, después de la aparición de la anotación "LCD Bloqueado", la pantalla sigue visualizando la información corriente. Para cambiar información, seguir lo que se expone en el punto 3
5. Para poder accede al menu de configuración, dirigirse a la opción deseada ,según explicación en el punto número 3, pulsar durante mas de 2s la tecla SEL/SET. La elección dentro del menu de configuración, puede ser cambiada, con repetidas pulsaciones sobre el botón Sel / Set. Una vez realizada la selección del valor, soltar el botón durante mas de 10s.la pantalla vuelve a mostrar automáticamente el mensaje "PAC"o el estado actual.
6. Control de la retro-iluminación LCD: Para ahorrar energía , a retro-iluminación de la pantalla LCD se apaga automáticamente después de 30 segundos. Para activarla, presionar de nuevo la tecla "Sel/Set".
7. Control del contraste: En las pantallas LCD el color del fondo es más oscuro a altas temperaturas. en esta condición los caracteres podrían no ser identificables fácilmente. En este caso, el usuario puede ajustar el contraste tal y como se indica en el punto número 5.



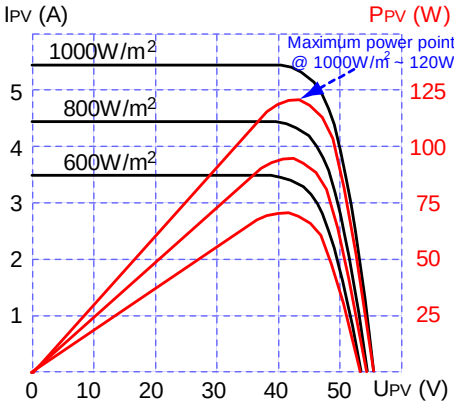
Definición contraste



Secuencia de visualización pantalla LCD

8.4. MPPT (Detección del punto de máxima potencia)

Un buen inversor FV debe poder extraer la máxima potencia desde cualquier panel FV. Gracias a su tecnología, el inversor puede sacar la máxima potencia de los paneles FV en cualquier condición. Cuando la potencia visualizada en la pantalla LCD no cambia sensiblemente, el inversor está obteniendo la potencia máxima de los paneles, Cuando la lectura de potencia cambia significativamente el inversor está detectando la potencia según la variación de luz solar.



Cuando la salida del panel FV es baja, la corriente continua de alimentación puede derivar lentamente del mismo modo que la corriente alterna. Esto porque el inversor está detectando de manera continua la potencia máxima DC.

8.5. Precisión de la lectura

La lectura en la pantalla LCD es una simple referencia. No se aconseja el uso de los datos visualizados por parte del usuario para el control o la prueba del sistema. Normalmente, la precisión es de unos ±2%. En todo el rango de funcionamiento, la precisión es de unos ±5%.

9. Autotest (solo DK5940, ver capítulo 6)

El inversor dispone de un procedimiento de auto-test que permite verificar el correcto funcionamiento del interfaz de protección.

Para seleccionar esta función presionar más veces el pulsador al lado de la pantalla hasta que en este último no aparezca el mensaje “AUTO TEST SET”. Presionar el pulsador durante al menos 5 segundos para dar paso al procedimiento.

- En primer lugar se verifica el umbral de tensión superior. La pantalla muestra: “V↑ 260V ≤0.1S”, es decir, el valor programado para el umbral de tensión superior y el retraso máximo admitido para la intervención de esta protección. Presionar el pulsador brevemente, la pantalla muestra el valor del umbral de tensión superior, que varía, y el valor de la tensión de red leído por el micro controlador. Cuando el valor del umbral atraviesa el valor de la tensión de re del inversor se pone en estado por defecto (led rojo encendido), se desconecta de la red y visualiza en la pantalla por ejemplo: “T OK 232V -0.095S”. Esto significa que el umbral ha atravesado la tensión de red a 232V y el tiempo de intervención es estado de 0.095 segundos.

- Presionar brevemente el pulsador para pasar al control del umbral de tensión inferior. La pantalla muestra el mensaje“V↓ 190V ≤0.2S”, es decir, el valor programado para el umbral de tensión inferior y el retraso máximo admitido para la intervención de esta protección. Presionar el pulsador brevemente, la pantalla muestra el valor del umbral de tensión inferior, que varía, y el valor de la tensión de red leído por el micro controlador. Cuando el valor del umbral atraviesa el valor de la tensión de re del inversor se pone en estado por defecto (led rojo encendido), se desconecta de la red y visualiza en la pantalla por ejemplo: “T OK 230V -0.19S”. Esto significa que el umbral ha atravesado la tensión de red a 232V y el tiempo de

intervención es estado de 0.19 segundos.

- Presionar brevemente el pulsador para pasar al control del umbral de frecuencia superior. El procedimiento es igual que el de las ya ilustradas. La pantalla muestra el mensaje “f↑ 50.3Hz ≤0.06s” es decir, el valor programado para el umbral de frecuencia superior y el retraso máximo admitido para la intervención de esta protección (en realidad la norma no lo indica pero se ha elegido 0.06s, es decir, tres ciclos, porque la protección debe ser insensible a variaciones de la frecuencia de duración menor a 40ms, es decir, dos ciclos). Presionar el pulsador brevemente, la pantalla muestra el valor del umbral de frecuencia superior, que varía, y el valor de la frecuencia de red leído por el micro controlador. Cuando el valor del umbral atraviesa el valor de la frecuencia de red del inversor se pone en estado por defecto (led rojo encendido), se desconecta de la red y visualiza en la pantalla por ejemplo: “T OK 50Hz -0.05S”. Esto significa que el umbral ha atravesado la frecuencia de red a 50Hz y el tiempo de intervención es estado de 0.05 segundos.

- Presionar brevemente el pulsador para pasar al control del umbral de frecuencia inferior. La pantalla muestra el mensaje “f↓ 49.7Hz ≤0.06s” es decir, el valor programado para el umbral de frecuencia inferior y el retraso máximo admitido para la intervención de esta protección (en realidad la norma no lo indica pero se ha elegido 0.06s, es decir, tres ciclos, porque la protección debe ser insensible a variaciones de la frecuencia de duración menor a 40ms, es decir, dos ciclos). Presionar el pulsador brevemente, la pantalla muestra el valor del umbral de frecuencia inferior, que varía, y el valor de la frecuencia de red leído por el micro controlador.

- Quando il valore della soglia incrocia il valore della frequenza di rete l'inverter si mette in stato di fault (led rosso acceso), si sconnette dalla rete e visualizza sul display per esempio:Cuando el valor del umbral atraviesa el valor de la frecuencia de red del inversor se pone en estado por defecto (led rojo encendido), se desconecta de la red y visualiza en la pantalla por ejemplo: "T OK 50Hz -0.05S". Esto significa que el umbral ha atravesado la frecuencia de red a 50Hz y el tiempo de intervención es estado de 0.05 segundos.

EL AUTO TEST se considera superado con éxito si los cuatro subtest precedentes han sido superados con éxito. En este momento la pantalla muestra el mensaje "TEST PASSED" Presionar brevemente el pulsador y el inversor vuelve a la modalidad de funcionamiento normal (si la red está en las condiciones prescritas).

Cuando uno de los subtest precedentemente descritos no es superado con éxito la pantalla visualiza el mensaje "AUTO TEST FAILED" y el inversor se coloca en la condición de defecto permanente.

En este caso contactar la asistencia para restablecer el correcto funcionamiento de la máquina.

10. Estado del inversor

El inversor está proyectado para ser de fácil uso; el estado del inversor por lo tanto puede comprenderse fácilmente leyendo las informaciones indicadas en la pantalla del panel anterior. Todas las posibles informaciones de la pantalla están indicadas en la siguiente tabla. (Hacer referencia a la Table 1" en el apéndice)

10.1. Informaciones de la pantalla

Condiciones de funcionamiento	Mensaje	Descripción
Estado de funcionamiento normal		
Apagado	No display	El inversor FV está apagado completamente, V_{DC} inferior al "Working range"
En espera	En espera	Tensión en entrada (V_{DC}) inferior al "Working range" y superior a "Shutdown voltage"
Encendido y espera	Listo…	Tensión en entrada en el "Working range, pero inferior al "Initial feed in voltage" durante el arranque. Cuando la tensión FV es superior a "initial feed in voltage", el inversor está en espera de su ministrar corriente a la red de alimentación
Control red de alimentación	Comprobando	Cuando la tensión es mayor que "Initial feed in voltage", el inversor está controlando las condiciones de alimentación y efectuando una cuenta atrás.
Red de alimentación, MPPT	Conectado a red	El inversor está suministrando corriente a la red. Después de 10 segundos se visualiza la potencia suministrada.
FLASH	FLASH	Actualización Firmware
Parámetros de monitorización		
Potencia instantánea de salida	Pac=xxxxW	La potencia de salida en tiempo real en W
Informaciones sobre la energía acumulada	Energy=xxxxxxkWh	Energía total suministrada a la red de alimentación desde cuando el inversor ha sido instalado
Tensión de red	Vac=xxx.xV	Tensión de red en xxx.x V_{AC}
Frecuencia de red	Frequency=xx.xHz	Frecuencia de red xx.x Hz

Condiciones de funcionamiento	Mensaje	Descripción
Corriente de alimentación:	AC Current=xx.xA	Corriente suministrada a la red [A]
Tensión de alimentación FV	Vdc=xxx.xV	Tensión en entrada de los paneles FV, [V]
Avería del sistema		
Anomalía de aislamiento	Err. Aislamiento	Pérdida de aislamiento a tierra del generador fotovoltaico o intervención de las protecciones de sobretensión de entrada.
GFCI activo	Err. Tierra	La corriente de dispersión en el conductor a tierra es demasiado alta
Avería de red	Fallo de red	Los datos de red medidos están fuera de tolerancia (tensión y frecuencia) (ver "Table 3" en el apéndice)
Impedancia de red anormal	Err. Impedancia	1. Impedancia de red superior al valor admisible 2. El cambio de impedancia de red (ΔZ) es superior al límite
Red eléctrica no disponible	Red no presente	La red AC no está disponible
Tensión en entrada demasiado elevada	Sobretensión DC	Tensión en entrada superior a "Max. open DCV"
Avería del inversor		
Error de coherencia en las lecturas	Err. Micros	Las lecturas de los parámetros AC en salida: tensión, frecuencia, corriente de dispersión, corriente continua inyectada en red de los 2 microprocesadores no son coherentes.
Temperatura demasiado alta	Sobretemperatura	La temperatura interna es superior al valor normal
Avería del relé de salida	ERR. Contactor AC	El relé entre el inversor y la red de alimentación no funciona
Corriente DC e salida demasiado elevada	Nivel DC alto	Inyección de corriente DC en salida demasiado elevada
ERR EEPROM	ERR. EEPROM	Problemas de lectura de la EEPROM interna
Problema de comunicación entre los microprocesadores	ERR. COM	Problema de comunicación entre los microprocesadores
Tensión continua del bus demasiado alta	FALLO CC ALTO	La tensión continua del BUS interno es demasiado alta

Condiciones de funcionamiento	Mensaje	Descripción
Tensión continua del bus demasiado baja	FALLO CC BAJO	La tensión continua del BUS interno es demasiado baja
Avería del inversor		
Anomalía en la tensión de referencia 2,5 V	ERR. REF 2.5V	Anomalía en la referencia de tensión interna (2,5V)
Anomalía en el sensor de salida DC	ERR SENSOR DC	Anomalía en el sensor de salida DC
Informaciones del inversor		
Visualización modelo	XXXX W	Modelo del inversor
Regulación de contraste LCD	Ajuste contraste	Regulación del contraste de la pantalla
Bloqueo de la pantalla LCD	LCD bloqueado	Mantiene el mensaje corrientemente visualizado
Espera para la reconexión a la red de alimentación	Reconexión xxx s	Tiempo que falta para la reconexión a la red eléctrica
Versión firmware	Firmware xx.xx	Informaciones sobre la versión FW
Regulación del idioma	Ajuste idioma	Programación del idioma de visualización

10.2. LED

En el aparato hay presente 2 LED, uno verde y otro rojo.

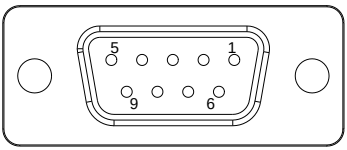
Normalmente, durante el funcionamiento se enciende solo el LED verde. Se significado se explica a continuación:

1. Erogación (LED verde): se ilumina cuando el inversor está erogando potencia en red.
2. Avería/Anomalía (LED rojo): Cuando el LED está encendido significa que el inversor está en condición de “avería” o “funcionamiento anómalo”. Las condiciones detalladas están disponibles en las tablas precedentes.

11. Comunicación

1. RS232: Para utilizar la puerta RS232, extraer el panel de cobertura RS232 por la parte inferior del aparato. Se trata de una toma DB9. La configuración de patillas del conector es:

Borne	Descripción funcional
1	N.C.
2	TxD
3	RxD
4	N.C.
5	Común
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.
9	N.C.



Lato femmina

N.C. significa "No conectado"

2. Slot de comunicación opcional: el inversor puede usar tarjetas de comunicación opcionales en el slot progamadas adecuadamente.

   ATENCIÓN: La puerta RS232 se deshabilita si se introduce una tarjeta de comunicación opcional

3. La velocidad de comunicación puede ser ajustada a 1200 bps o 9600 bps (por defecto). Ver párrafo 8.3 para acceder al menú especifico.

4. Actualización de Firmware: para realizar la actualización del Firmware a través del puerto Rs-232 , selección la velocidad de comunicación en 9600 bps, y mediante el correspondiente software de actualización, póngase en contacto con su distribuidor local.

Desaconsejamos al usuario final que actualice él solo el firmware. ¡Podría hacerlo sin seguir el procedimiento exacto! La actualización del firmware debe ser efectuada por personal autorizado.

12. Localización de la avería

En la mayoría de las situaciones, el inversor no necesita intervenciones externas. Le rogamos que efectúe los siguientes controles antes de contactar el servicio clientes.

- Cada vez que se enciende el LED rojo (Alarm/Fault) en el panel anterior, las informaciones sobre el problema se visualizan en la pantalla LCD. Leer dichas informaciones y trabajar según la tabla siguiente:

	Mensaje	Acciones posibles
Avería del sistema	Err. Aislamiento	1. En los modelos IP65, controlar que todos los prensacables y las empaquetaduras estén instalados correctamente. En los modelos IP43, verificar que el inversor esté instalado protegido de la humedad/lluvia. 2. Controlar el valor de resistencia de aislamiento de los módulos fotovoltaicos respecto a tierra. después de haber desconectado los conectores MC3 del inversor, poner en cortocircuito cada par y medir la resistencia de aislamiento respecto a tierra con el uso de un MEGER, aplicando una tensión de prueba no superior a la máxima tensión de sistema de los módulos. 3. Verificar la tensión presente entre tierra y neutro en los bornes del inversor. Dicha tensión deberá ser inferior a 10V. 4. Verificar que la resistencia de tierra sea conforme al parámetro “Required ground resistance” en la “Table 1” en el apéndice 5. Si los controles precedentes no han tenido éxito, contactar el servicio de asistencia
	ERR. TIERRA	Proceder como en el err. aislamiento

	Mensaje	Acciones posibles
	FALLO DE RED	Medirla tensión de red a los bornes del inversor y a los bornes del contador con el inversor apagado. Si después de la puesta en marcha de la erogación la tensión presenta una variación mayor en los terminales del inversor que en los terminales del contador, verificar todas las conexiones entres estos dos puntos y que la sección del cable sea adecuada a su longitud. Si la variación de tensión es aproximadamente la misma, contactar al encargado del suministro de electricidad para que ajuste la línea eléctrica.
Avería del sistema	Err. Impedancia (no soportado si el inversor está programado para Italia)	1. Impedancia de red superior al valor admisible 2. Esperar 5 minutos, controlar si todavía funciona 3. Controlar los conductores de alimentación entre el inversor y la red. Si fuera necesario cambiarlos por otros de mayor sección 4. Regular el parámetro “impedancia” desde el programa de conexión al PC 5. Si fuera inútil, contactar el servicio
	RED NO PRESENTE	El inversor no ve tensión de red. Controlar la presencia de tensión en los bornes del inversor. Si no hubiera, verificar la instalación eléctrica. Si hubiera, contactar el servicio técnico
	SOBRETENSIÓN DC	1. Controlar si la tensión FV con el circuito abierto es superior o equivalente a “Max. open DCV” (Input en la “Table 1” en el apéndice) 2. Si la tensión FV es inferior a los umbrales especificados arriba y el problema persiste contactar el servicio local
Avería del inversor	Sobretemperatura	La temperatura interna es superior al valor normal especificado 1. Proteger el inversor del sol directo 2. Reducir la temperatura ambiente de cualquier modo o instalar el inversor en un lugar más fresco 3. Si no bastase, contactar el servicio local

	Mensaje	Acciones posibles
	Err. Micros	1. Verificar la conformidad con lo que se ha prescrito en el parágrafo 5.4 2. Verificar la calidad de la conexión de tierra del inversor 3. Verificar que la tierra cumpla los requisitos del parágrafo 5.6 4. Verificar la ausencia de cargas con absorciones fuertemente distorsionadas y que los posibles correctores del factor de potencia presentes en la instalación dispongan de resistencias de inserción o circuito de inserción electrónica. 5. Verificar la ausencia de transistores, sobretodo alrededor del paso por el cero, en la tensión de red mediante osciloscopio o analizador de red 6. Poner en marcha el inversor.
	Nivel DC alto ERR EEPROM ERR.COM FALLO CC ALTO FALLO CC BAJO ERR. REF 2.5 V ERR. SENSOR CC ERR. GFCI	1. Desconectar el generador FV 2. Esperar algunos segundos 3. Cuando en el LCD no aparece nada, volver a conectar y controlar 4. Si el mensaje vuelve a aparecer, contactar el propio servicio local

- Si no aparece nada en la pantalla, controlar la conexión de los paneles FV con entrada del inversor. Si la tensión es superior a “Initial feed in voltage” (“Table 1” en el apéndice) contactar el propio servicio local.

- En las primeras horas de la mañana o por la tarde, o cuando empiece a oscurecer, el inversor puede continuamente ponerse en marcha y pararse. Esta situación tiene lugar cuando los paneles FV generan potencia insuficiente para accionar los circuitos de control.

Specification

	1500	2000	2800	3100	4000	4000 IP65 proof	4600 IP65 proof	6000 IP65 proof
Electrical								
Max power photovoltaic field	1960W	2600W	3650W	4000W	5200W	5200W	6000W	7800W
Nominal AC power	1500W	2000W	2800W	3100W	4000W	4000W	4600W	6000W
Max. AC power	1650W	2200W	3000W	3400W	4400W	4400W	5100W	6000W
Input								
Nominal DCV [V_{DC}]	360						600	360
Max. open DCV [V_{DC}]	450	500					750	550
MPPT range [V_{DC}]	200 ~ 405	250 ~ 450		190 ~ 450	250 ~ 450		125~700	180 ~ 550
Working range [V_{DC}]	100 ~ 450	100 ~ 500					100~750	130 ~ 550
Initial feed in voltage [V_{DC}]	120	150						180
Shutdown voltage [V_{DC}]	70						80	100
Max. input current per MPPT [A_{DC}]	8.9	10	13	20	20	20	8.5	27.5
Number of MPP Trackers	1						3	1

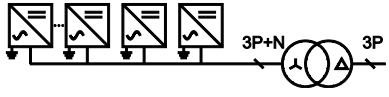
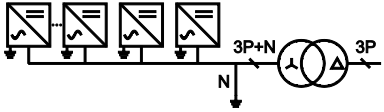
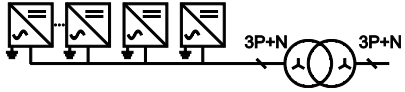
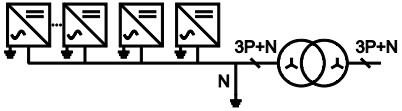
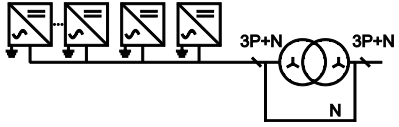
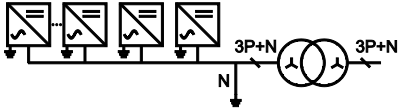
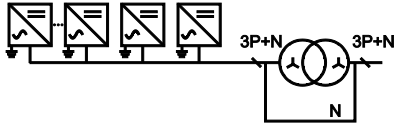
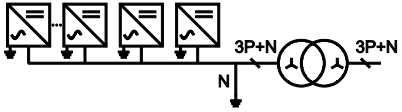
APPENDIX

	1500	2000	2800	3100	4000	4000 IP65 proof	4600 IP65 proof	6000 IP65 proof
Output								
Operational voltage	$230V_{AC}$							
Operational frequency	50 Hz							
AC connector	Terminal block							
Current distortion	<3%							
Power factor	>0.99							
Suggested min. wire area [mm^2]	1.5		2.5				4	
Required ground resistance	$R_{PE}[\Omega] \leq \frac{50[V]}{n \cdot 0.3[A]}$ R_{PE}≤160Ω for single inverter							
suggested magneto thermal protection	10A, curve B or C	16A, curve B or C		25A, curve B or C			32A, curve B or C	
Suggested (optional) differential protection	100mA, type A				300mA, type A			
Maximum η	>95%	>96%	>96%	>96%	>96%	>96%	>96%	>97%
European η	>94%	>95%	>95%	>95%	>95%	>95%	>94.5%	>95%

	1500	2000	2800	3100	4000	4000 IP65 proof	4600 IP65 proof	6000 IP65 proof
Environment								
Protection degree	IP 43					IP65		
Operational temperature	-20 ~ +55ºC							
Humidity	0 to 95%, without moisture							
Heat Dissipation	Convection							
Power consumption	~7W						~9W	~8W
Acoustic noise	<35dBA							
Communication & Features								
LCD	1 row, 16 characters.						2 rows, 16 characters	1 row, 16 characters.
Comm. Interface	RS232 standard, RS485 optional, Ethernet optional, Modbus optional, GPRS optional							
F/W upgrade	yes, trough RS232							
Mechanical								
W×D×H [mm]	315×269 ×120	350×302 ×120	350×302 ×135	424×360 ×120	424×360 ×120	430x386 x135	430x530 x130	430 x 531 x155
Weight [kg]	8.5	11.4	12.5	16.4	16.4	19.5	27	31.5

Table 1 Specifications

Note: the product's specifications are subject to change without notice

Bad connection	Reason of the error	Good connection
	1	
	1	
	2	
	2	

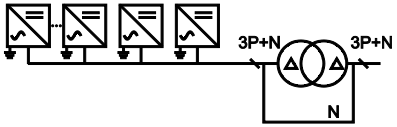
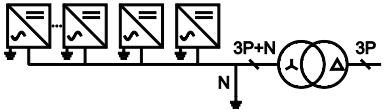
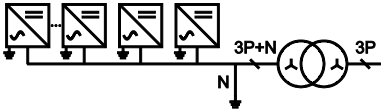
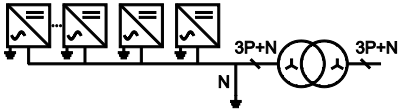
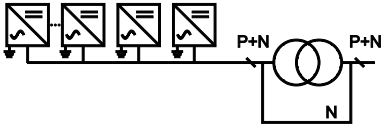
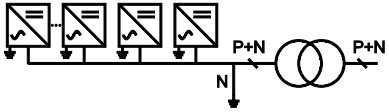
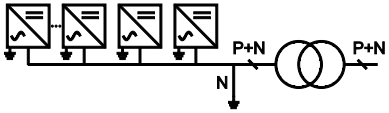
Bad connection	Reason of the error	Good connection
	2	
	3	
	2	
	1	

Table 2 transformer connection

Compliance to standards

EMC (All models):

Directive 2004-108-EC

EN 61000-6-2

EN 61000-6-3

Grid monitoring (All models):

Independent disconnection device (MSD, Mains monitoring with allocated Switching Devices) according to:

ENEL DK5940 Ed. 2.2, VDE 0126-1-1 or RD 1663/2000

Depending on the country selected during installation

Low Voltage Regulation (All models):

DIN EN 50178 (4.98) (VDE 0160) (will be IEC62103)

DIN EN 60146 part 1-1 (3.94)

(VDE 0558 part 11)

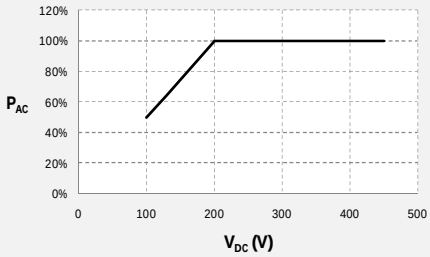
Interface protection settings

Setting	Min. grid voltage [V]	Max. grid voltage [V]	Min. grid Frequency [Hz]	Max. grid Frequency [Hz]	Reconnection time [s]	First connection time [s]
DK 5940	190	260	49.7	50.3	60	20
VDE 0126-1-1	196	253	49.8	50.2	30	30
RD 1663/2000	196	253	49	51	180	20

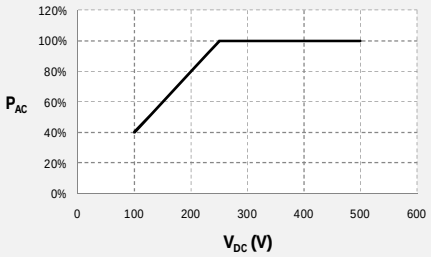
Table 3 Interface protection settings

Load Curves

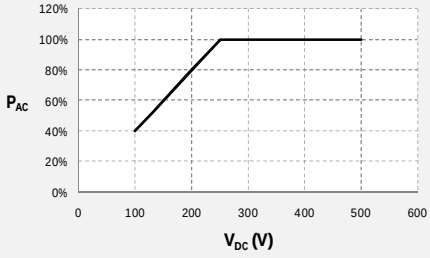
1500



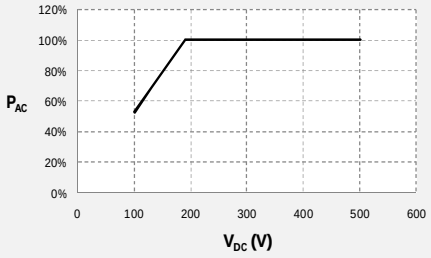
2000



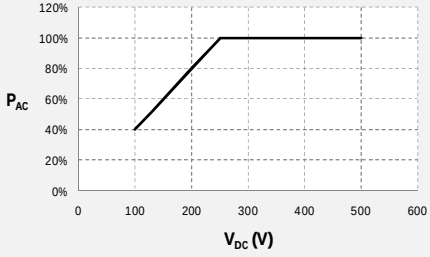
2800



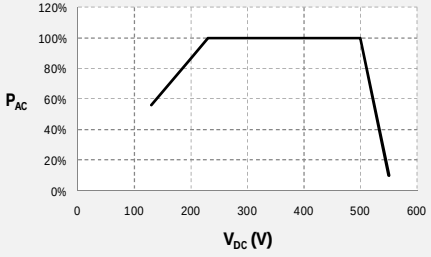
3100

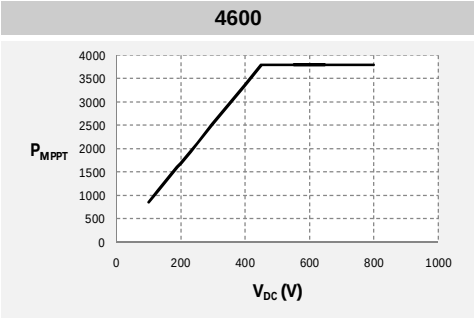


4000



6000





4600 curve is given for the single MPPT input.

Table 4 Load curves.

Note: Test equipment tolerances and deviation between products may cause the test results to be slightly different

RPS SpA

via Somalia, 20

20032 Cormano (MI)

Tel. +39 02 66327.1

Fax +39 02 66327.231

www.aros-solar.com

0MNUGT155C